

Flora ornamental de Cerdanyola del Vallès, idoneïtat respecte les al·lèrgies i mesures pal·liatives



Autor:
Miguel MALLO COSTA

Directora:
Jordina BELMONTE SOLER

*Projecte Final Llicenciatura de Ciències Ambientals,
Universitat Autònoma de Barcelona*

2 de setembre 2013

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

Imagen de portada:

GAIA

Alex Grey, 1989.

Dedicat al Sol i a la Terra.

Índex

1.	ANTECEDENTS	3
1.1.	Història de la vegetació ornamental	3
1.1.1.	Història de les plantes al·lòctones amb finalitat ornamental	5
1.1.2.	Història de la vegetació ornamental actual a Espanya: L'obra <i>Flora Ornamental d'Espanya</i>	6
1.2.	Problemes de la flora ornamental: Pol·len, al·lèrgies i el paper de l'aerobiologia	7
1.2.1.	Pol·len	7
1.2.2.	Al·lèrgies	8
1.2.3.	Aerobiologia	10
2.	OBJECTIUS	12
3.	MATERIALS I MÈTODES	13
3.1.	Lloc d'estudi	13
3.2.	Obtenció i tractament de dades	14
3.2.1.	Criteri de perillositat i elaboració de plànols	15
4.	RESULTATS	16
4.1.	Sobre diversitat	16
4.1.1.	Espècies i localitzacions	16
4.1.2.	Gèneres i presència	17
4.1.3.	Índex de diversitat de Shannon aplicat a la presència de gèneres	19
4.2.	Sobre al·lèrginitat	19
4.2.1.	Grau de al·lèrginitat i període de pol·linització	20
4.2.2.	Localització i perillositat	21
4.3.	Simplificacions de la realitat	21
5.	DISCUSSIÓ	24
5.1.	Tipus pol·línics d'importància a Cerdanyola del Vallès	24
5.2.	Interpretació dels resultats	27
5.2.1.	Principals problemes i períodes de pol·linització	27
5.2.2.	Causes dels problemes al·lèrgics de les plantes ornamentals	29
5.3.	Comparativa amb estudis similars	32
5.4.	Beneficis i perjudicis dels espais verds a les ciutats	35
5.4.1.	Beneficis	35
5.4.2.	Perjudicis	36
6.	CONCLUSIONS	37
6.1.	Mesures generals per disminuir la al·lèrginitat de les plantes ornamentals	37
6.2.	Mesures específiques per disminuir la al·lèrginitat de les plantes ornamentals de Cerdanyola del Vallès	38
6.2.1.	Criteris per plantar una espècie ornamental	39
6.3.	Aportacions i perspectives de treball	40
7.	BIBLIOGRAFIA	41
8.	ACRÒNIMS, ABREVIATURES I PARAULES CLAU	43
8.1.	Paraules clau	43
8.2.	Acrònims i abreviatures	43
9.	PRESSUPOST	44
10.	PROGRAMACIÓ	45
	ANNEX 1: TAULES	46
	ANNEX 2: PLÀNOLS	53

1. Antecedents

A continuació s'explica mitjançant la història els motius del llegat actual de flora ornamental en les ciutats europees en general i espanyoles en particular, com dissenyaven els jardins i quina idea tenien d'aquestes les diferents grans civilitzacions hagudes al llarg de la història, quines plantes utilitzaven i d'on venien. També s'enuncien els problemes principals d'una part d'aquestes plantes: la seva alliberació de pol·len i per consegüent dels seus aeroal·lèrgens i el paper de l'aerobiologia en aquest fenomen.

1.1. Història de la vegetació ornamental

Hi ha hipòtesis que consideren el naixement del jardí ornamental a la volta que el desenvolupament de l'agricultura, essent una tasca realitzada per la dona degut als rols familiars de l'època, en canvi, altres hipòtesis consideren que el jardí va néixer abans que l'agricultura, per afirmar això es basen en dades proporcionades per la Bíblia. En la Bíblia s'esmenta el jardí de l'Edèn, segons algunes hipòtesis, la pèrdua d'aquest jardí bíblic ha quedat marcat en el subconscient d'algunes civilitzacions com a la imatge del "paradís perdut", agafant aquesta idea de paradís, lloc ideal, còmode i afable, les successives civilitzacions han intentat crear llocs semblants (Guillot Ortiz, D., 2009).

Quan l'esser humà va començar a ser sedentari, començà a sembrar amb la funció d'alimentar-se i per formar protecció pel seu ramat i tribu, es pot dir que la primera volta que l'humà va plantar per complir les funcions anteriors i a més per que va pensar que seria decoratiu, allí es quan va néixer el primer jardí i plantes destinades a l'ornamentació (Cañizo, J. A., 2006). El primer jardí ornamental que es té prova de la seva existència fou a Babilònia cap al segle VI abans de Crist, on van tenir lloc els Jardins Penjants, construïts degut a l'enyorança per part de la reina Amitis dels paisatges escarpats del seu lloc natal en la plana Mesopotàmia (Guillot Ortiz, D., 2009), possiblement, aquests jardins foren la primera importació de plantes al·lòctones amb finalitat ornamental (López Lillo, A., 2011).

En Egipte, van adaptar els jardins a les crescudes dels rius i als seus coneixements de geometria, aquests jardins comptaven amb una xarxa de canals construïda de tal manera que distribuïa l'aigua del riu per totes les plantes. Els romans foren els primers en integrar el jardí dins la vivenda, aquest es trobava normalment en la part central envoltat d'edificis. En l'etapa medieval cristiana, el jardí dels claustres tenia simbologia espiritual i en els castells medievals sempre havia un espai dedicat al jardí on els animals també hi formaven part. En la mateixa època, però en les àrees de cultura musulmana el seu jardí es basava en l'aroma i so de l'aigua on es trobaven les plantes perfectament ordenades en patis amb motius geomètrics, un exemple fou l'Alhambra de Granada.

En el segle XIX l'horticultura sofreix un gran desenvolupament, apareixent moltes varietats de cultiu, moltes d'elles essent la base de la nostra flora ornamental actual. En el Renaixement es començà a tallar plantes amb formes humanes o animals i en el segle XV el disseny de jardins passa a mans d'arquitectes buscant continuïtat entre casa i jardí, equilibri de masses vegetals i la creació de laberints, fonts i estanys, exemples d'aquesta època es troben en Fontenaibleau a França o la Casa de Camp de Madrid. Aquesta visió renaixentista va ser succeïda pel jardí clàssic, on l'art de fer un jardí es converteix en una ciència posant elements com canvis de nivells, laberints, grans escultures en fonts... com a símbol de gran poder de monarquies absolutistes i altres nobles, hi ha exemples com El Escorial a Madrid o la Granja de San Ildefonso a Segòvia.

Seguidament, es desenvolupa el jardí barroc i la botànica com a ciència, començant també a construir els primers jardins botànics on s'estudien les plantes al·lòctones aclimatades al lloc. Els jardins barrocs es caracteritzaven per la simetria, evocacions mitològiques i jocs de perspectiva. En reacció al barroc, es desenvolupa l'anomenat jardí paisatgista anglès, que busca un ambient més natural amb major respecte al paisatge existent en la zona buscant vegetació autòctona i incrementant espai per horts i hivernacles (Guillot Ortiz, D., 2009).

Fins la Revolució Industrial no va adquirir tanta importància la flora ornamental urbana, on les zones verdes, definides com a zones públiques dels nuclis de població on l'element principal són les masses vegetals (espontànies o artificials) destinades al gaudiment de la població, foren necessàries perquè la població de les ciutats pogués descansar i realitzar activitats d'oci, també foren definits els diversos tipus d'espais verds urbans (boscs periurbans, diferents tipus de parcs, horts urbans, espais agraris, diferents tipus de jardins, places enjardinades,...) (Pino, C. V., 2011).

En ple segle XIX gràcies al impuls de Napoleó III es comencen a convertir jardins privats de palaus, convents,... a espais i parcs públics pels ciutadans, aquest canvi es va estendre posteriorment per tota Europa, alguns exemples són la Casa de Camp i el Parque del Retiro en Madrid o Saint James Park i Hyde Park en Londres. Durant aquesta època també es desenvolupa àmpliament l'horticultura i la botànica, permetent seleccionar les espècies del jardí segons la seva bellesa (Guillot Ortiz, D., 2009).

A partir d'aquí, en l'escala temporal, la presència de més o menys llocs urbans públics amb plantes ornamentals va dependre fortament de les condicions de vida a les diferents ciutats. A principis del segle XX apareix una corrent anomenada Higienisme oposada a la situació viscuda durant la Revolució Industrial que mostraven tendències cada volta més notables d'una pobre qualitat de vida deguda a les acumulacions de gent en grans aglomeracions urbanes amb males condicions ambientals. Una de les mesures que va fer aquesta nova corrent fou recomanacions a les grans ciutats de tenir un mínim del 15% d'espai destinat a zones verdes, així com de disposar de zones de reserva forestal al seu voltant de com a mínim 10 km²

d'extensió. El higienisme va prosperar gràcies a que es va demostrar que en millors condicions d'habitatge es milloren els rendiments laborals.

Però també va aparèixer la corrent del Funcionalisme que diu que s'han de separar les funcions en una ciutat (vivenda, treball, oci i desplaçament), aquesta corrent aplicada a la pràctica va fer reduir els espais verds a les ciutats notablement. Contemporàniament a aquesta corrent en Holanda i el països anglosaxons es va desenvolupar una planificació general de les ciutats amb un paper destacat de les zones amb vegetació, anomenat la planificació verda, aquesta no va tenir gaire recepció en Espanya, a excepció del Pla General de Madrid l'any 1983 contenint un document específic dedicat als espais verds (Salvador Palomo, A., 2004).

1.1.1. Història de les plantes al·lòctones amb finalitat ornamental

Hi ha moltes plantes al·lòctones o exòtiques que existeixen avui dia en la flora ornamental bàsica dels nostres carrers i places, així com del jardins. Moltes plantes importades durant els segles s'han aclimatat a lloc, moltes d'elles adquirint el caràcter d'autòctones (López Lillo, A., 2011). Totes les civilitzacions importants de l'antiguitat han utilitzat plantes ornamentals en els seus jardins, hi ha diferents testimonis que ens serveixen per estudiar la flora ornamental d'aquestes civilitzacions.

Dels egipcis tenim proves en la pintura del papirs, restes funeraris de guirlandes florals i descripcions literàries, podem dir que van ser els primers en realitzar expedicions amb objectius botànics. Es té constància d'espècies ornamentals utilitzades en l'actualitat que ja s'utilitzaven en aquell temps, citarem les espècies coincidents amb la flora ornamental actual de carrers i places de Cerdanyola del Vallès, sobre la que tracta aquest estudi, aquestes són: *Olea sp.* i *Phoenix dactylifera* (Veure **Taula 2** en l'**Annex 1** pels noms comuns).

En l'època del grecs es va augmentar el coneixement medicinal de certes plantes i en l'època romana es van realitzar descripcions de jardins que junt amb restes arqueològics, pintures i altres descripcions literàries es poden saber les plantes més comuns d'aquella època, citem les coincidents amb Cerdanyola del Vallès: *Arbutus unedo*, *Buxus sempervirens*, *Cupressus sempervirens*, *Hedera helix*, *Laurus nobilis*, *Nerium oleander*, *Platanus orientalis*, *Prunus cerasus*, *Ruscus aculeatus* i *Teucrium fruticans*.

En l'edat mitjana els seus jardins foren característics per ser monòtons i poc diversos, sense cap interès de renovació en l'art de la jardineria, de totes formes la diversitat d'espècies disponible era major que en èpoques passades, es té constància d'espècies cultivades i comercialitzades com *Acer pseudoplatanus* i *Pistacea lentiscus* (coincidentes amb Cerdanyola). També es té constància en aquella època de produccions vegetals de la Índia exportades cap a Espanya i l'augment d'espècies de cultiu degut als viatges a l'orient dels diferents estats europeus en l'època pre-renaixentista que també va suposar un augment del coneixement

botànic d'aquestes. Degut a aquesta expansió de la biodiversitat d'espècies ornamentals en aquesta època medieval es poden saber moltes de les espècies de flora utilitzades en el Mediterrani, que era una zona on contenia flora típica de la jardineria cristiana medieval més certs exotismes mesclats, són exemples: *Cedrus atlantica*, *Cedrus libani*, *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *Lagerstroemia indica*, *Ligustrum ovalifolium*, *Nerium oleander*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Quercus ilex*, *Taxus baccata* i *Viburnum tinus* (coincidents amb Cerdanyola).

Amb el descobriment d'Amèrica i de la seva flora (plantes del Nou Món) per part d'Espanya, es va augmentar molt la diversitat de la flora ornamental europea. El tràfic transoceànic de plantes va tenir el seu punt central en el segle XIX on viatjaven des de i cap a les colònies que els diferents països europeus tenien, des d'aquell temps s'ha anat accentuant fins a temps actuals facilitat per la cada volta major globalització i per tant major coneixement d'altres parts del món, millor transports... (López Lillo, A., 2011) Els objectius del descobriment d'Amèrica foren econòmics i comercials, però l'expansió del coneixement i estudis botànics i l'interès per la medicina van fer que l'estudi d'aquestes noves espècies fos una part important, creant expedicions fins allà amb l'únic objectiu d'estudiar la seva flora i introduir-la a Europa.

Entre els segles XVIII i XIX es va produir un constant intercanvi de plantes Europa-Amèrica junt amb la realització d'estudis autòctons i altres activitats relacionades que arriben fins els nostres dies. Es pot destacar el descobriment del blat de moro, els pebrots, la pinya, el cacau o la tomata entre molts altres aliments àmpliament utilitzats avui dia. Pel que fa a espècies de plantes ornamentals, d'Amèrica arribà p.ex.: *Magnolia grandiflora* i *Albizia julibrissin* (Amèrica del Nord), *Melia azedarach* (Colòmbia) i *Parkinsonia aculeata* (Califòrnia i Mèxic), totes les citades coincidents amb Cerdanyola.

De l'extrem orient també varen arribar espècies de flora ornamental, l'exploració d'aquests països no fou fàcil degut al gran hermetisme de països com la Xina i el Japó en front els estrangers. De totes formes es va poder aconseguir dur a Europa espècies àmpliament utilitzades en la flora ornamental actual com els gèneres: *Albizzia*, *Ailanthus*, *Koeleria* i *Sophora* (Xina), *Ginkgo biloba*, i el gènere *Paulownia* (Japó), totes les citades coincidents amb Cerdanyola (Guillot Ortiz, D., 2009).

1.1.2. Història de la vegetació ornamental actual a Espanya: L'obra *Flora Ornamental d'Espanya*

En Espanya, a partir dels anys 60 es comença a donar importància a l'estudi de les plantes ornamentals en paisatgisme i jardineria fins que en el 1970 es creà un Màster sobre jardineria i paisatgisme. També començà a aparèixer literatura sobre les plantes ornamentals d'Espanya, on anteriorment només havia manuals estrangers i algunes guies per a turistes amants de les plantes on la informació tenia poc rigor científic i es trobava incompleta. Es per això que al 1972

apareix el primer volum del que pretenia esser una obra amb rigor científic, que continguéss les diferents espècies vegetals utilitzades amb fi ornamental a Espanya amb l'objectiu de tenir una bona descripció de tota la flora introduïda en parcs, carrers i jardins, d'identificar-les (gràcies a dibuixos, imatges i descripcions morfològiques que les distingeixen) i saber els seus recursos, així com localitzar-les, convertint-se en una eina pràctica pels treballadors relacionats amb la ornamentació vegetal. Aquest primer volum es va titular *Gymnospermes*, i la obra completa es va titular *Flora Ornamental d'Espanya*.

L'edició de més volums no fou possible fins l'any 2000, on basant-se en la idea del primer volum, van augmentar la informació de la obra incloent descripcions de famílies, gèneres i espècies, claus d'identificació, sinònims, etimologia de noms científics i vulgars, origen geogràfic de les espècies, èpoques de floració i fructificació, dades de cultiu i fotografies. Actualment es continua completant l'obra amb la publicació regular (cada any i mig/ dos anys de previsió) de nous volums.

Es pot dir que hi ha més de 8,000 llinatges vegetals introduïdes amb finalitat ornamental a Espanya i es preveu que l'obra es finalitzi arribant prop de les 10,000 degut a que cada volta s'introdueixen més i més espècies (López Lillo, A., 2011).

1.2. Problemes de la flora ornamental: Pol·len, al·lèrgies i el paper de l'aerobiologia

A continuació es defineix el pol·len i la pol·linització així com el seu estudi morfològic, s'expliquen les al·lèrgies causades per aquest i la seva incidència en la població, finalment, es defineix i s'explica la història de l'aerobiologia com a ciència, el mètode estandaritzat de mostreig de pol·len que va originar diferents xarxes aerobiològiques internacionals i nacionals i les seves aportacions a la humanitat.

1.2.1. Pol·len

Els grans de pol·len són cèl·lules formades en els estams de les flors i que desenvolupen el gàmeta masculí en el seu interior. Aquest pol·len es trasllada per l'aire per arribar a l'ovocèl·lula de la part femenina d'una flor de la mateixa espècie, procés anomenat pol·linització amb la posterior fecundació quan els dos gàmetes s'uneixen (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa). El pol·len és resistent per evitar que quedi inviable durant la pol·linització degut a condicions ambientals adverses, per combatre-ho els pol·lens són recoberts d'una paret resistent (exina) constituïda per esporopolenina, un material natural molt resistent a variacions de temperatura, de pH i d'humitat, variacions que solen ocorre en la natura (Belmonte, J. et al., 2010).

La pol·linització es pot efectuar de diverses formes, per exemple, gràcies al transport del gra de pol·len al seu destí mitjançant un vector animal (com l'abella), però l'estratègia principal tracta d'alliberar una gran quantitat de pol·len en l'aire per tenir major possibilitat de que arribin al seu destí a través de l'aire. Per alliberar aquestes grans quantitats, moltes espècies compten amb una estructura floral que facilita aquest alliberament i dispersió degut a la seva organització i forma (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa).

L'estudi del gra de pol·len de les plantes es basa en la morfologia d'aquests així com també de les espores, es fixa en la forma, mida, obertures, ornamentació de la paret i capes que integren el gra i les combinacions dels diferents aspectes anteriors, amb aquests criteris actualment s'han pogut distingir diferents tipus de pol·len i s'ha vist que en cada tipus i ha un grau d'al·lergicitat determinat en la població humana (en mitjana). Aquesta diferenciació en tipus ens permet diferenciar els pol·lens per grups de famílies (p.ex. amarantàcies) o grups taxonòmics superiors, en altres casos la precisió es major i arribem a distingir el pol·len d'algunes famílies (p.ex. gramínies, urticàries, palmeres), d'alguns gèneres (p.ex. *Pinus*, *Quercus*) i fins i tot s'arriba a saber que el pol·len analitzat es d'alguna espècie concreta (p.ex. *Olea europaea*, *Corylus avellana*). Aquestes diferències en el nivell de precisió del reconeixement del pol·len en l'actualitat (juntament amb molts de gèneres o famílies que encara no es pot determinar si són al·lergògenes pels humans o no, ni en quin grau ho són) condiciona el resultat i les possibles mesures pal·liatives a aplicar (Belmonte Soler, J., 2009).

Les espores, per altra banda són les cèl·lules alliberades a l'aire per part dels fongs, algues, molses, falgueres i equisets per realitzar la reproducció asexual. Les espores al·lergògenes són principalment la dels fongs i són mes abundants que el pol·len en nombre (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa). No obstant, en aquest estudi no es tractaran les espores i es centrarà únicament en el pol·len.

1.2.2. Al·lèrgies

El que provoca les al·lèrgies (aeroal·lergògens) són uns determinats components (normalment proteïnes) dels pol·lens i les espores (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa), el primer que ho va demostrar fou Charles Balckley el 1873, concretament demostrà que el pol·len fou la causa de la febre del fenc i construí el primer aparell que atrapava grans de pol·len en l'ambient.

El 1906 el metge Clemens Von Pirquet definí l'al·lèrgia com: "una resposta o desviació de l'estat natural normal de l'individu" (Belmonte, J. et al., 2010). Actualment, una al·lèrgia es pot definir com un trastorn i sensibilització del sistema immunitari d'un organisme que reacciona contra la substància al·lergògena que la reconeix com a estranya, on cada volta que es produeix aquest contacte entre el cos estrany i el sistema immunitari es produeixen els mateixos símptomes de rebuig, exterioritzats normalment com a rinitis, conjuntivitis o asma (considerat, aquest últim, el més greu) (Belmonte Soler, J., 2009). La definició d'al·lèrgia

segons l'Organització Mundial d'Al·lèrgia és: “una reacció d'hipersensibilitat iniciada per mecanismes immunològics”.

L'al·lèrgia per plantes ornamentals és troba en una fase d'estudi bastant primària, on hi ha poques publicacions (encara que cada volta més) i on la majoria es centren en l'entorn laboral dels jardiners, per tant, no ha set profundament investigada possiblement per la poca consciència mèdica que s'ha tingut en el passat sobre el perill de les al·lèrgies. S'ha demostrat que també el propi contacte amb la planta pot produir dolències com dermatitis de contacte, rinoconjuntivitis, asma i urticària essent no sempre el pol·len el culpable de les malalties, si no altres parts de la planta com per exemple les fulles en determinades espècies (Puiggròs Casas, González Núñez & Bartra Tomàs, 2006).

La prevalença d'asma i rinitis causades per al·lèrgògens ha augmentat notablement en les últimes dècades en els països industrialitzats. Hi ha estudis que recolzen aquesta afirmació, on demostren que contaminants atmosfèrics com el nitrogen o el diòxid de sofre augmenten les malalties al·lèrgiques, per exemple: en Japó no havia hagut problema amb el pol·len de *Cryptomeria japonica* (arbre present en el lloc des de l'antiguitat), fins que es demostrà que al costat d'una nova autopista, el 37% de les persones sofriren rinitis o asma enfront aquest tipus de pol·len, segons l'estudi de Muranaka *et al.* l'any 1986 (com s'esmenta en García González, JJ., 1999). També es demostrat en l'estudi de Emberlin l'any 1994 (com s'esmenta en García González, JJ., 1999) que l'alteració de la mucosa pituitària per part dels contaminants facilita l'entrada de l'al·lèrgògen, a més es varen demostrar els efectes negatius de la contaminació industrial en un estudi on es va veure un menor nombre d'afectats entre agricultors (4.8%) que entre altres professions (15.5%) segons Kohler *et al.* l'any 1983 (com s'esmenta en García González, JJ., 1999).

S'ha vist en les últimes dècades com la rinitis al·lèrgica pot afectar a quasi tots els aspectes de la vida quotidiana, empitjorant la qualitat de vida de l'afectat i perdent productivitat laboral, també es sap que aquesta malaltia arriba a un 21% de la població segons Bauchau, V. & Durham, SR. l'any 2004 (com s'esmenta en Colás, C. *et al.*, 2012). Això suposa un gran cost econòmic, segons un estudi prospectiu que avaluà, pel que fa a la rinitis al·lèrgica, tant els costos anuals directes (sanitaris i no sanitaris) com els indirectes (pèrdua de productivitat en el treball i absentisme) i els intangibles (malestar, sofriment, disminució de qualitat de vida, ...) donant un resultat de 1708 € (DE 2493 €) de mitjana per cada malalt per any (Colás, C. *et al.*, 2012).

Segons l'informe al·lèrgològic d'Espanya de l'any 2005, del total de pacients que van anar a consulta mèdica, un 56% era per rinitis i un 28% per asma. Aquest informe també exposa que el 49% de ciutadans catalans amb rinoconjuntivitis es degut als àcars de la pols, 41% degut als pol·lens, 24% epitelis animals i 9% espores provinents de fongs (Belmonte Soler, J., 2009).

1.2.3. Aerobiologia

L'aerobiologia es definida com l'estudi d'organismes vius presents en l'aire, la seva font, alliberació, dispersió deposició i repercussió en el medi. Això dona lloc a un ampli nombre d'organismes, però aquesta disciplina científica, es centra principalment en pol·lens i espores (anomenats aeropalinològics) (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa). Aquesta ciència implica nombroses disciplines científiques, entre les més destacables es troba la Botànica i la Medicina, degut a la formació de pol·len i espores per part de vegetals i per la interferència de la salut d'aquests en les persones, respectivament (Belmonte, J. & Roure, JM., 2002).

Aquesta disciplina va néixer el 1866 quan es va fer el primer seguiment de pol·len de gramínies en l'aire a càrrec de Charles Blackley per intentar relacionar-ho amb la febre del fenc, poc després la seva utilitat per l'agronomia en diagnosticar malalties en les plantes va ajudar al seu desenvolupament (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa). Però la denominació d'aerobiologia, es a dir, el terme d'aerobiologia en sí, fou establerta per Fred C. Meier en els anys 30 per nombrar els estudis que s'estaven realitzant sobre les espores de fongs, grans de pol·len i bacteries en l'atmosfera i en els anys 40 va començar a agafar força amb la celebració del "Symposium on extramural and intramural aerobiology" (Belmonte, J. & Roure, JM., 2002).

L'aerobiologia sofrí una gran expansió en la segona meitat del segle XX, on va destacar, l'acord per un mètode estàndard de mostreig que va permetre comparar estudis arreu del món i formar xarxes aerobiològiques amb dades a nivell nacional i internacional, a nivell internacional existeix la xarxa de la International Association for the Aerobiology (IAA). En els anys 90 es van formar dos xarxes a Espanya, de caràcter nacional i utilitzant la metodologia estandarditzada i amb normatives espanyoles comunes d'anàlisi i recompte de pol·len: la Red Espanyola d'Aerobiologia (REA) i El Comitè d'Aerobiologia de la Societat Espanyola de Al·lèrgologia i Immunologia Clínica (SEAIC) (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa).

L'any 1950 es realitzà el primer estudi aerobiològic a Barcelona a càrrec dels doctors Surinyach, Darder i Montserrat i ja en el 1983 es van reprendre els estudis a la Universitat Autònoma de Barcelona fins avui dia essent part del Projecte Xarxa Aerobiològica de Catalunya (XAC), les dades de la XAC també es troben presents en les xarxes enunciades anteriorment (REA, SEAIC i IAA) (Belmonte Soler, J., 2009).

El mètode de mostreig estandarditzat del pol·len, segons es va acordar a meitat de segle XX, es realitza mitjançant el captador Hirst, aquest és situat en un lloc òptim per la seva funció i succiona 10 litres d'aire per minut mitjançant una bomba que arriba a una graella de 14 x 2 mm² on hi ha una superfície que reté el pol·len i altres cossos que viatgen per l'aire gràcies a una cinta amb oli de silicona tensada al voltant d'una peça cilíndrica que gira mitjançant un eix amb un mecanisme de rellotgeria. Aquest eix mou el cilindre a 2 mm/hora fent que sigui possible veure la seqüència temporal de partícules retingudes, així podem datar l'hora i dia de la retenció. Normalment, es marca en el cilindre separacions diàries que després són tallades,

posades en un portaobjectes, tenyides, fixades i llestes per ser analitzades i identificades en un microscopi òptic (Belmonte, J. et al., 2010). En aquest estudi no s'utilitza el captador Hirst per determinar dades pol·líniques en Cerdanyola (ja que la ciutat no disposa de cap), però els resultats es comparen amb altres estudis (amb Barcelona i el campus de la UAB de Bellaterra) on si que compten que el captador ha set la font de les seves dades. Finalment, fent l'anàlisi i recompte de pol·len segons l'estandardització espanyola, permet l'elaboració d'espectres i calendaris pol·línics de la zona que ajuden a estimar la possible contribució de cada tipus de pol·len en les al·lèrgies respiratòries que es pateixen, durant quin període de temps i permetent la comparació amb altres zones gràcies a utilitzar la mateixa metodologia.

Els estudis aerobiològics han anat augmentant durant les últimes dècades del segle XX i el principi del segle XXI, on cada volta es coneixen més espectres pol·línics de més llocs, això és útil per ajudar als metges a fer un millor diagnòstic de les al·lèrgies. En el cas que és sàpiga amb major exactitud l'origen de l'al·lèrgia i si és per causa del al·lèrgògens continguts en pol·len o espores, ajuda a prevenir-la (per exemple, evitar les zones on es calcula que haurà major concentració d'al·lèrgògens en un període de temps determinat, millorant la qualitat de vida de l'afectat) i saber els millors períodes pel seu tractament, així com les zones. També, és d'utilitat per la planificació i estalvi de recursos (i per tant, diners) en salut pública i en la indústria farmacèutica, gràcies a la prevenció (actuar abans de que el mal ocorri).

Finalment, els resultats dels estudis aerobiològics de les diferents zones haurien d'influenciar en la gestió de flora urbana ornamental, ajudant a determinar quines són les millors espècies a seleccionar i quines a eliminar per evitar al·lèrgies en llocs d'alta concentració de població. La major part de pol·len amb alta al·lèrgenicitat prové d'espècies utilitzades per jardineria ornamental a les ciutats (per exemple els gèneres: *Olea*, *Platanus* i *Cupressus*) (Belmonte, J. & Roure JM., En premsa).

2. Objectius

- ➔ Veure la diversitat i distribució de les diferents espècies i gèneres de flora ornamental de la ciutat de Cerdanyola del Vallès per identificar els principals problemes (espècies/gèneres i localitzacions més problemàtiques) en relació a les al·lèrgies causades pel pol·len que desprenen.
- ➔ Mostrar taules i plànols amb la localització de les diferents espècies i gèneres i el seu nivell de perillositat general per a consulta de les persones afectades i responsables de la gestió florística de la ciutat.
- ➔ Enunciar possibles mesures aplicables a la ciutat de Cerdanyola del Vallès per afeblir la incidència en persones al·lèrgiques.

3. Materials i mètodes

A continuació es localitza i es delimita el lloc on es realitza l'estudi i es descriuen els seus trets característics. També, com s'han obtingut les dades i quin criteri s'ha seguit per transformar aquestes en taules i plànols suficientment simples per mostrar uns resultats per a la consulta ciutadana.

3.1. Lloc d'estudi

Cerdanyola del Vallès (41° 29' 29" N, 2° 8' 27" E) és un municipi de la comarca del Vallès Occidental, província de Barcelona, dins la comunitat autònoma de Catalunya (Espanya). Es troba situat entre la serra de Galliners i la de Collserola en la part meridional de la comarca, compta amb una població de 57,892 habitants (segons el cens del 2012), una superfície de 30.6 km² (on més d'un terç de la seva superfície forma part del parc natural de Collserola) i una densitat de població de 1,894.4 habitants/km².

Compta amb un clima típicament Mediterrani amb uns 15°C de temperatura mitjana anual (Màxima de 36.2°C al Juliol i mínima de -2.7°C al gener, foren enregistrades). Cerdanyola es creuada per dos afluents del riu Ripoll i nombrosos torrents pertanyents a la conca del riu Besòs, que desemboquen tots en el riu Sec i la riera de Sant Cugat.

Com a estructures d'interès trobem el Poblament Ibèric de Ca n'Oliver, l'església romànica de Sant Iscle de les Feixes, l'ermita barroca de Santa Maria de les Feixes, el castell de Sant Marçal, nombroses masies antigues que evidencien el seu passat agrícola, l'església vella de Sant Martí i construccions més actuals com La universitat Autònoma de Barcelona i el Parc Tecnològic del Vallès on es troba el sincrotró ALBA.

El nostre estudi no comprèn íntegrament el municipi de Cerdanyola del Vallès, ja que es centra en la flora ornamental que conté la massa urbana continua i principal que és delimitada per la riera de Sant Cugat al Sud, l'Autopista de Barcelona a Manresa (C-58) a l'Est i Nord, la Autopista del Mediterrani al Nord i pel torrent dels Gorgs a l'Oest (com està enquadrat a la **Figura 4**, en l'**Annex 2**). Per tant, s'exclou de l'estudi els barris que no són aferrats a aquesta massa urbana encara que formen part del municipi, aquests són el barri de Montflorit, el barri del Turó de Sant Pau, Can Fatjó dels Aurons, Bellaterra i el Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Aquests barris han set exclosos degut a diferents factors: ja sigui per que no es disposa d'un llistat complet de flora ornamental urbana, o perquè ja hi ha estudis realitzats apart (com es el cas del Campus de la UAB, que conta amb dades pol·líniques d'un captador Hirst).

3.2. Obtenció i tractament de dades

El llistat de plantes ornamentals de Cerdanyola del Vallès va ser cedit per J.E. Ribas Boldú, tècnic de jardineria de l'Ajuntament de Cerdanyola del Vallès, on es presentaven totes les localitzacions i quina flora ornamental hi havia en cadascuna. La informació del llistat comptava amb una petita part incompleta, on 17 places no comptaven amb la vegetació arbustiva, aquesta llista fou completada mitjançant desplaçaments al lloc i realització de fotografies a la flora arbustiva present, aquesta flora fou pràcticament identificada en la seva totalitat, exceptuant 30 espècies, que representen un petit percentatge respecte la flora ornamental total del municipi i es considera que no afecten als resultats generals de l'estudi.

A partir del llistat i la flora identificada s'ha elaborat la **Taula 1**, de l'**Annex 1**. En el llistat de flora urbana obtingut es trobaven espècies amb el nom complet, espècies amb el nom utilitzat a jardineria, i espècies amb l'abreviatura "sp." (essent desconegut o sense importància la seva espècie concreta indicant només el taxó gènere, p. ex. *Platanus* sp.). Per elaborar un llistat ordenat per espècies (**Taula 2**) s'han diferenciat les espècies amb nom complet (p.ex. *Cedrus deodara*) de les menys definides ("sp.") (essent classificats com a *Cedrus* sp. p.ex.) considerant-los una espècie diferent.

Les dades han set agrupades tant a nivell d'espècie com a nivell de gènere (**Annex 1**) i totes les taules i gràfics de l'estudi han set realitzats amb Microsoft Office Excel 2007. L'Índex de Shannon utilitzat en Resultats (Apartat 4.1.3. i **Taula 3** de l'**Annex 1**) ha set extret a partir de Piñol, J. & Martínez-Vilalta, J., 2006, i modificat per ser aplicat a la presència de gèneres en el municipi en lloc de pel nombre d'aquestos dins una comunitat.

Per determinar si un gènere és al·lergogen per l'humà, el seu grau d'al·lerginicitat del pol·len i el seu període de pol·linització s'ha consultat: Belmonte, J. & Roure JM., En premsa; Belmonte Soler, J., 2009; i Italfarmaco, 2007 (Veure Bibliografia).

El grau d'al·lerginicitat de cada tipus pol·línic depèn de la quantitat de pol·len alliberat en el lloc de l'estudi, entre d'altres factors. Això es pot entendre millor gràcies a l'exemple utilitzat en Belmonte Soler, J., 2009: la olivera (*Olea*) és àmpliament plantada en Andalusia, comparat amb Barcelona, que ho és menys, per tant el nivell de pol·len d'*Olea* en l'aire d'Andalusia serà superior al de Barcelona en l'època de pol·linització. Si un andalús visita Barcelona en el moment de pol·linització es més possible que no sofreixi cap afectació ja que el seu sistema immunitari està acostumat a nivells més elevats de l'al·lèrgen per ser estimulat. No així per un barcelonès, que sofreix al·lèrgia amb els nivells de Barcelona.

3.2.1. Criteri de perillositat i elaboració dels plànols

Per l'elaboració dels plànols (**Figura 4**) d'una manera intuïtiva i sense una gran acumulació de dades s'ha utilitzat un criteri que anomenem perillositat, aquest criteri reflexa les localitzacions amb més perill de sofrir al·lèrgia degut al pol·len de la flora ornamental del municipi per a la totalitat de la població, es a dir, de manera general (en nombres totals). Per tant, les zones amb més perillositat són les zones on més persones tenen major probabilitat de sofrir al·lèrgies, ja que són les zones on més concentració hi ha de diferents gèneres al·lèrgògens i amb majors graus d'al·lèrgenicitat.

És important distingir que això no vol dir que qualsevol persona és més afectada en les zones amb més perillositat que en les que menys, ja que cada persona és al·lèrgica a uns tipus pol·línics i a d'altres no ho és, poden ser al·lèrgiques a pol·lens que no estan considerats amb un grau d'al·lèrgenicitat alta o mitjana i no veure's afectat en zones amb alta perillositat i si en altres considerades com a menys perilloses. Per això en la **Taula 1** i **Taula 2** es poden consultar les diferents espècies i tots els llocs on estan situades, així cada persona pot saber on estan situats les espècies que generen un pol·len perillós per elles. Finalment, cal recordar que el pol·len es transportat per l'aire i una persona pot ser afectada per un tipus pol·línic lluny del seu lloc d'origen, de totes maneres, es considera que té més probabilitats de ser afectada si es troba prop de la planta, on s'origina el pol·len.

Els plànols del municipi han set elaborats amb Microsoft® Paint 2007 a partir d'una imatge de Google Maps (<https://www.maps.google.es>), aquestos contenen totes les localitzacions per cada mes dels gèneres amb un grau d'al·lèrgenicitat alt i mitjà. Per a cada localització i en cada mes es sumen els gèneres amb al·lèrgenicitat alta i mitjana presents sempre que estiguin en el seu període de pol·linització, la suma, però, dona als d'al·lèrgenicitat alta un valor doble per destacar que de promig tenen més afectació sobre l'humà. La suma d'aquests mesos es pot veure en la **Taula 5** de l'**Annex 1** i en la **Figura 3** (Veure Resultats, apartat 4.2.1.). Segons el valor d'aquesta suma s'indiquen les diferents localitzacions (Places i rotondes en forma de circumferència i carrers, avingudes, carreteres, passatges amb línies) amb els diferents graus de color on cada color conté un nivell de perillositat que va des de Suau fins a Extrem (com està indicat en la llegenda de la **Figura 4**).

4. Resultats

Els resultats estan dividits en dos sectors: Resultats sobre diversitat i sobre al·lèrginitat. Finalment s'esmenten les simplificacions de la realitat fetes per presentar aquestos resultats.

4.1. Sobre diversitat

Aquest primer sector compta amb els resultats de l'anàlisi de les dades sobre les espècies ornamentals presents en les diferents localitzacions del lloc d'estudi i el seu agrupament en gèneres, veient quina presència (% de localitzacions respecte el total) té cadascun dins de Cerdanyola, finalment s'aplica l'Índex de Shannon per a la presència de gèneres per donar un resultat numèric i comparable de la diversitat de la ciutat.

4.1.1. Espècies i localitzacions

En la **Taula 1** de l'**Annex 1** es poden veure les diferents localitzacions del municipi de Cerdanyola on existeix flora ornamental per ordre alfabètic; compostat per carrers, carreteres, places, avingudes, passeigs, passatges i rondes, i les espècies o gèneres que conté cada una de les localitzacions. En la **Taula 2** de l'**Annex 1** veiem totes les espècies (o gèneres, ja que es troben en el taxó més precís del que es té constància) amb el seu nom en llatí i els noms comuns catalans, juntament amb el port de la planta (arbre, arbust, palmera, liana o herba), el nombre de localitzacions dins el municipi i quines són aquestes localitzacions.

Segons els resultats de l'estudi, hi ha 269 localitzacions on les localitzacions que contenen amb més diversitat d'espècies (**Taula 1**) són, el carrer Sant Casimir amb 25, la plaça d'Abad Oliba amb 22, les placetes i parterres del carrer Diagonal amb 17 i el passeig d'Horta junt amb la plaça Benito Pérez Galdós que enregistren 15.

S'han trobat 128 espècies de flora ornamental diferents (**Taula 2**) en l'espai estudiat del municipi. Destaquen, pel que fa al desglossament de les plantes en el seu taxó més precís possible: *Acer negundo* (veure **Taula 2** pels noms comuns de les diferents espècies) amb 99 localitzacions, *Platanus* sp. amb 68, *Populus* sp. que inclou dos espècies (*P. alba* i *P. nigra*) amb 49, *Robinia pseudoacacia* (inclosa *R. pseudoacacia* var. *pyramidalis*) amb 41, *Prunus cerasifera* (inclosa *P. cerasifera* var. *pissardii*) amb 37, *Morus alba* i *Ligustrum japonicum* amb 35, *Ulmus pumila* amb 32 i *Melia azedarach* amb 31.

4.1.2. Gèneres i presència

En la **Taula 3** de l'**Annex 1** trobem tota la flora ornamental que es troba en el municipi amb el mateix nivell taxonòmic, per gènere (el taxó gènere és el immediatament superior al d'espècie, comprenent en un mateix gènere, generalment, més d'una espècie segons la taxonomia biològica). Aquests gèneres estan ordenats per orde de més a menys localitzacions dins el municipi, es mostra el percentatge de presència de cada gènere respecte el total i el seu valor segons l'índex de Shannon aplicat per presència de gèneres. Tenim una diversitat de 101 gèneres en front les 128 espècies presents, aquests són els desglossaments dels gèneres amb més d'una espècie i l'aportació de localitzacions de cada una dins d'aquest:

Acacia (gènere), 3 (nº localitzacions gènere): *A. dealbata* (espècie), 1 (nº localitzacions espècie) + *Acacia* sp. (següent espècie), 2 (nº localitzacions següent espècie).

Acer, 126: *A. negundo*, 99 + *A. pseudoplatanus*, 24 + *A. saccharum*, 3.

Cedrus, 29: *C. deodara*, 21 + *Cedrus* sp., 3 + *C. atlantica* (*C. libani* subsp. *atlantica*), 3.

Cupressus, 23: *C. sempervirens*, 11 + *C. macrocarpa*, 4 + *Cupressus* sp., 3 + *C. leylandii*, 3 + *C. cashmeriana*, 2.

Eleagnus, 4: *E. pungens*, 3 + *E. angustifolia*, 1

Ligustrum, 46: *L. japonicum*, 35 + *L. lucidum*, 10 + *L. ovalifolium*, 1.

Morus, 37: *M. alba*, 35 + *M. kagayamae* (*M. australis*), 2.

Phoenix, 35: *P. canariensis*, 16 + *Phoenix* sp. 15 + *P. dactylifera*, 4.

Pinus, 45: *P. halepensis*, 27 + *P. pinea*, 18.

Prunus, 74: *P. cerasifera* (*P. pissardii*), 37 + *P. serrulata*, 17 + *P. laurocerasus*, 15 + *P. avium*, 4 + *P. dulcis*, 1.

Quercus, 21: *Q. ilex*, 15 + *Q. robur*, 3 + *Q. suber*, 2 + *Q. rubra*, 1.

Teucrium, 5: *T. marum*, 4 + *T. fruticans*, 1.

Tilia, 18: *T. platyphyllos*, 9 + *T. europaea*, 8 + *T. cordata*, 1.

Washingtonia, 4: *W. robusta*, 3 + *W. filifera*, 1.

Podem veure que hi ha gèneres formats per un nombre considerable d'espècies (p. ex. *Cupressus*, *Prunus*) i altres per dues (p.ex. *Washingtonia*, *Pinus*), on domina una repartició bastant desequilibrada de cada espècie dins del gènere pel que fa al nombre de localitzacions (p.ex. és notable en *Acer* i *Morus*).

En la **Figura 1** trobem el nombre de localitzacions dels 25 gèneres amb més presència al municipi, on veiem que domina *Acer* amb 126, seguit de *Prunus* 74, *Platanus* 68, *Populus* 49 i *Ligustrum* 46. Dels 101 gèneres, els 25 del gràfic superen o igualen les 10 localitzacions, 15 superen les 20, 34 gèneres superen les 5 i 32 gèneres compten amb una única localització. En la **Figura 2** trobem el percentatge de localitzacions respecte el total dels 15 gèneres amb major presència i els 86 gèneres restants agrupats en la categoria 'Resta'.

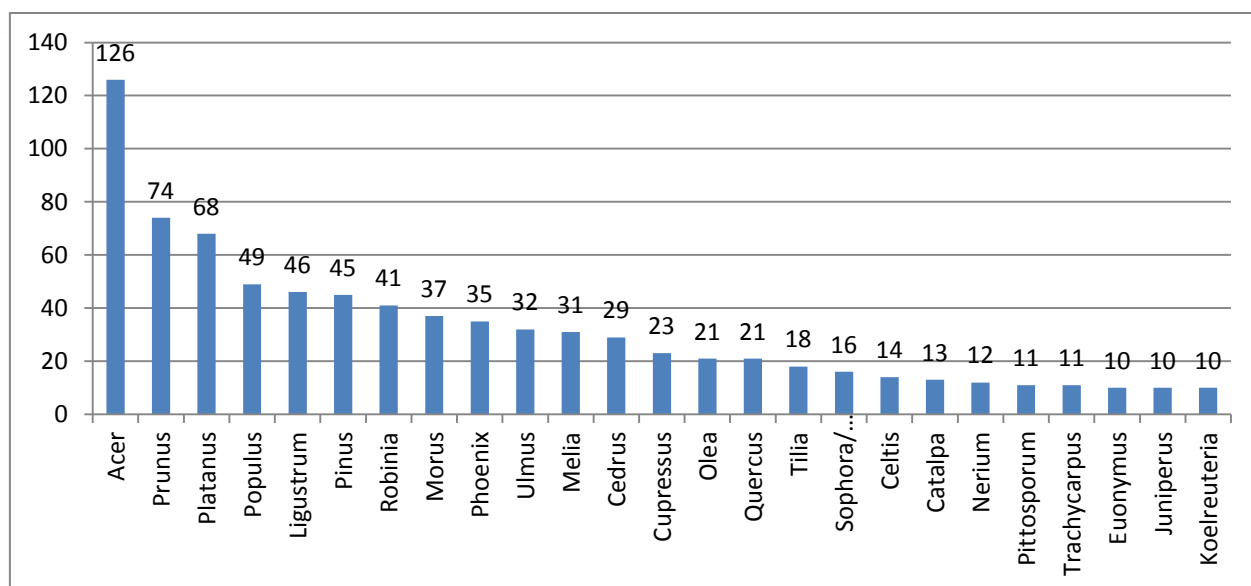


Figura 1. Nombre de localitzacions dels 25 gèneres amb més presència del municipi de Cerdanyola del Vallès. Eix X: gèneres. Eix Y: nombre de localitzacions. Elaboració pròpia a partir de dades de la Taula 3.

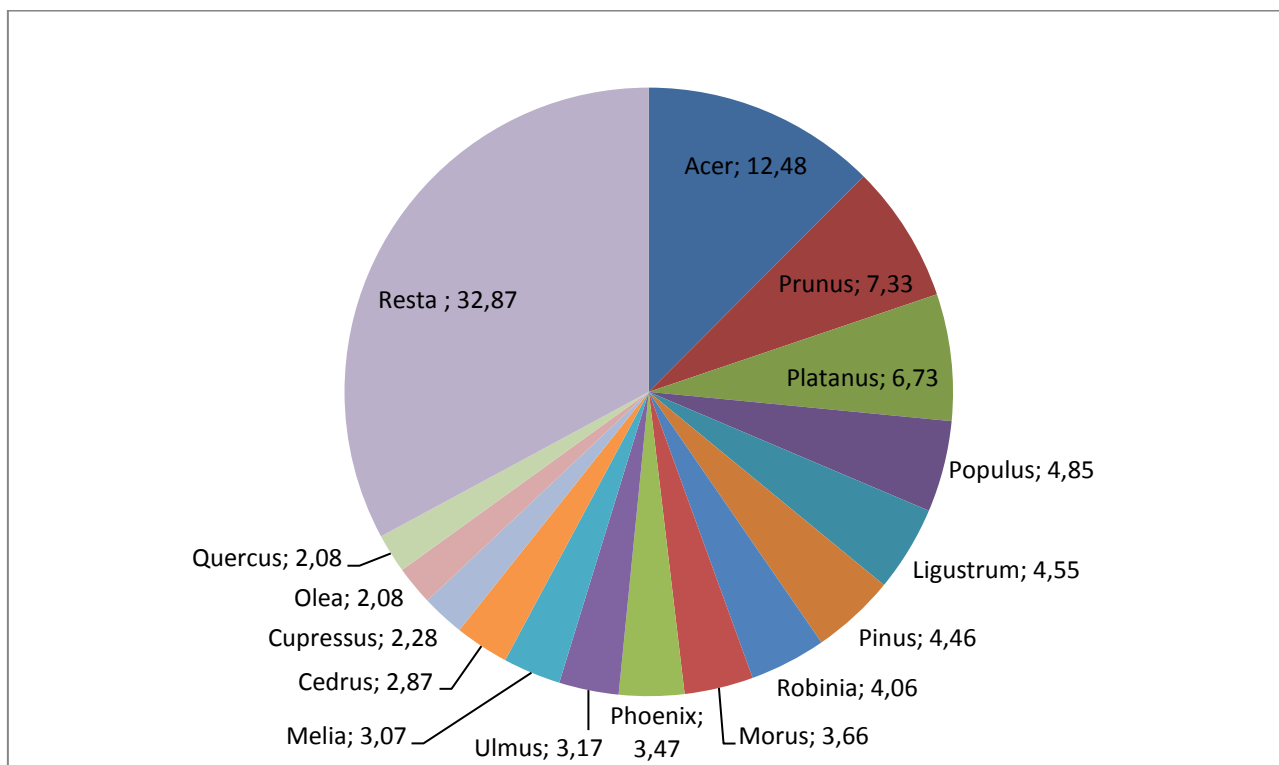


Figura 2. Els 15 gèneres amb més percentatge de presència del municipi de Cerdanyola del Vallès més la resta de gèneres ('Resta'). Resultats en percentatges (%) respecte el total de localitzacions. Elaboració pròpia a partir de dades de la Taula 3.

Veiem que el gènere *Acer* destaca àmpliament, essent el més present del municipi, sobre la resta (126 localitzacions, 32.87% de presència) degut principalment a l'aportació d'*A. negundo* amb 99 localitzacions. En un segon esgraó trobem *Prunus* (74, 7.33%) i *Platanus* (68, 6.73%). Aquestes tres espècies representen més d'un quart de la presència total al municipi (286,

26.54%), i la meitat de presència al municipi es completa amb els 9 gèneres més presents (*Acer*, *Prunus*, *Platanus*, *Populus*, *Ligustrum*, *Pinus*, *Robinia*, *Morus* i *Phoenix* amb 521 localitzacions, 51.59%). Cal destacar també la gran quantitat de gèneres (32, 3.27%) que només estan representats en un lloc del municipi.

4.1.3. Índex de diversitat de Shannon aplicat a la presència de gèneres

Finalment, per calcular numèricament un valor de diversitat que representi la distribució de gèneres de flora ornamental en les diferents localitzacions de Cerdanyola del Vallès s'ha utilitzat l'Índex de Shannon aplicat a la presència de gèneres:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2 p_i$$

On:

p_i = presència de l'espècie i respecte el total (% del total / 100).

H = Índex de Shannon, on $H = 0$ indica que totes les localitzacions d'un municipi són ocupades amb la presència de només un dels gèneres (p.ex. *Acer* és l'únic gènere present i ocupa totes les localitzacions possibles) i on $H_{m\grave{a}x} = S$ és el valor màxim, que indica que tots els gèneres es distribueixen entre totes les localitzacions possibles.

El càlcul de $H_{m\grave{a}x}$ és el següent:

$$H_{m\grave{a}x} = \log_2 (1010) = 9.98$$

On $S = 1010$ essent el nombre de localitzacions total.

Per tant, la distribució de les diferents espècies dona un valor entre H i $H_{m\grave{a}x}$ (entre 0 i 9.98), indicant una baixa diversitat quan més prop a 0 i una alta quan més prop a 9.98. El valor de l'Índex de Shannon per Cerdanyola és de 5.33 (Troblem els valors de p_i i els de l'Índex de Shannon de cada gènere en la **Taula 3**). Aquest resultat es pot considerar com una diversitat mitjana, ja que pràcticament es troba enmig dels dos valors extrems.

4.2. Sobre al·lèrgenicitat

En aquest sector s'analitzen les dades dels gèneres ornamentals amb capacitat al·lèrgògena per l'humà, mirant en quines localitzacions es troben i els seus períodes de pol·linització amb la finalitat d'elaborar uns plànols de perillositat per a cada mes sobre el lloc d'estudi.

4.2.1. Grau de al·lergènicitat i període de pol·linització

El gènere amb capacitat al·lèrgica per a l'espècie humana del municipi de Cerdanyola del Vallès és mostren en la **Taula 4** de l'**Annex 1**. Aquests estan ordenats de major a menor grau d'al·lergènicitat del pol·len per l'espècie humana en promig (alt, mitjà i baix), el grau d'al·lergènicitat de cada individu depèn principalment del tipus de pol·len i la seva concentració en l'atmosfera, els que comparteixen una mateixa categoria han set ordenats de més a menys localitzacions dins el municipi, finalment, surt el període de pol·linització de cada gènere.

32 dels 101 gèneres tenen capacitat d'al·lèrgica sobre l'humà, concretament, 8 tenen una capacitat considerada com a alta (ordre de més a menys localitzacions: *Platanus*, *Ligustrum*, *Cupressus*, *Olea*, *Juniperus*, *Thuja*, *Taxus*, *Festuca*), 9 amb al·lergènicitat mitjana (*Populus*, *Morus*, *Phoenix*, *Quercus*, *Trachycarpus*, *Salix*, *Chamaerops*, *Washingtonia*, *Betula*) i 15 amb capacitat baixa (*Acer*, *Pinus*, *Robinia*, *Ulmus*, *Cedrus*, *Tilia*, *Celtis*, *Catalpa*, *Albizia*, *Magnolia*, *Acacia*, *Aesculus*, *Casuarina*, *Pistacea*, *Schinus*). Es destacable que el tercer i cinquè gèneres amb més presència al municipi tenen un grau d'al·lergènicitat alt.

En la **Taula 5** de l'**Annex 1** podem trobar els gèneres amb capacitat al·lèrgica de cada mes segons el seu període de pol·linització, separats pel seu grau d'al·lergènicitat. S'observa que alguns gèneres pol·linitzen durant tot l'any (*Phoenix*, *Trachycarpus*, *Chamaerops*, *Washingtonia* i *Schinus*), mentre que d'altres ho fan només durant un període curt de temps (*Aesculus* (Abril), *Tilia* (Maig, Juny), *Celtis* (Març, Abril)).

Al final estan els gèneres sumats ('totals') veient que els mesos on més gèneres al·lèrgics pol·linitzen són: abril (26 gèneres dels 32 totals), març (23) i maig (20). On els mesos amb menys gèneres pol·linitzant són: desembre (7), novembre (9) i gener, agost i octubre (10). La suma dels gèneres per l'elaboració dels plànols (criteri del sumatori explicat en Materials i Mètodes, apartat 3.2.1.) es troba en 'totals (I)', donant març i abril (21) com els mesos amb més perillositat i novembre i desembre (4) com els que menys (**Figura 3**).

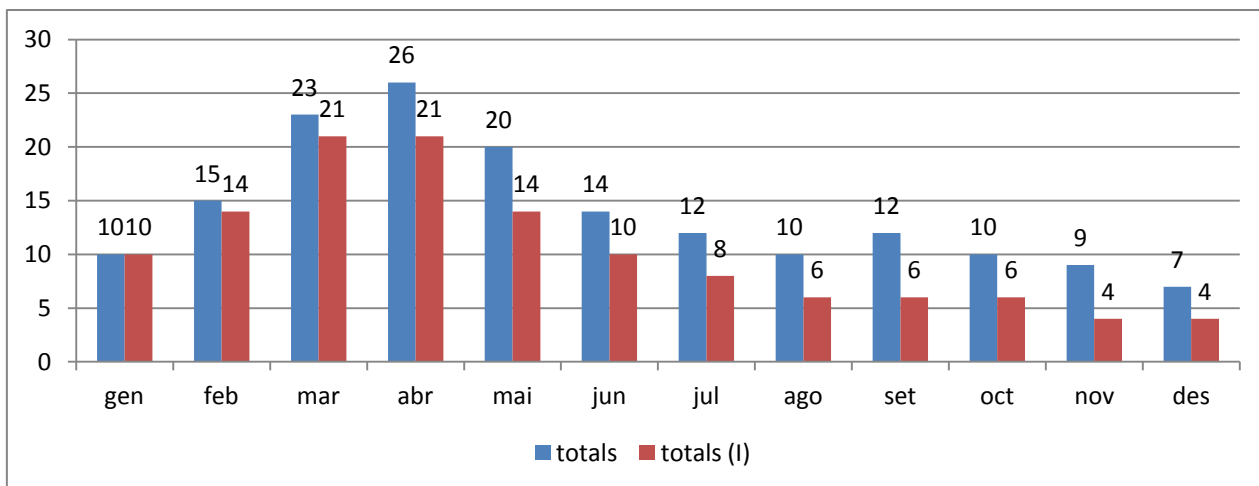


Figura 3. Nombre de gèneres que pol·linitzen en cada mes en el municipi de Cerdanyola del Vallès, segons un recompte normal ('totals') i segons un recompte específic que valora la perillositat de cada gènere ('totals (I)'). Eix X: mesos. Eix Y: nombre de gèneres. Elaboració pròpia a partir de dades de la Taula 5.

4.2.2. Localització i perillositat

En la **Figura 4** de l'**Annex 2** podem veure els diferents plànols de localització dels gèneres amb un grau d'al·lèrgenicitat alt i mitjà i la seva perillositat pels humans de cada mes de l'any (segons el criteri explicat en Materials i Mètodes, apartat 3.2.1.). La **Taula 6** de l'**Annex 1** mostra el nombre de localitzacions que representen cada una de les categories de colors dels plànols del municipi i el total de localitzacions amb perill d'al·lèrgenicitat per a cada mes.

Podem observar (**Taula 6**, **Figura 4**) que els mesos més perillosos per sofrir al·lèrgies segons el criteri utilitzat són març i abril (amb 126 localitzacions) seguit de maig (96), juny (83) i febrer (82). Cal destacar les 2 localitzacions amb un grau de perillositat extrema de març i abril (que corresponen al carrer Sant Casimir i a la Plaça Abad Oliba) i la de maig (Plaça Abad Oliba), així com les 2 localitzacions amb un grau de perillositat molt greu de març i abril (Plaça Benito Pérez Galdós, Passeig d'Horta), maig (Carrer Sant Casimir, Carrer Nonell) i juny (Plaça Abad Oliba, Carrer Nonell). En canvi, els mesos menys perillosos són d'agost a desembre amb 38 localitzacions segons aquest criteri, encara que d'agost a octubre hi ha una localització amb un perill notable (Plaça Abad Oliba).

4.3. Simplificacions de la realitat

La realitat és extremadament complexa, a continuació, enumerem les simplificacions de la realitat realitzades en aquest estudi per poder presentar els resultats de manera clara, cal mencionar que si Cerdanyola disposés d'un captador Hirst, moltes d'aquestes simplificacions no serien necessàries:

1. L'estudi es basa en la localització de les diferents espècies dins del municipi, en cap moment es parla del nombre d'exemplars que hi ha situats en cada localització ja que no es disposa d'aquestes dades. Tot i així, hi ha que tenir en compte que en la realitat el nombre d'espècies present en cada localització i la seva grandària influeix en la quantitat de pol·len que alliberen a l'atmosfera.
2. Les espècies a estudiar corresponen a les que formen part de la flora ornamental pública, no entren en l'estudi les espècies plantades en jardins privats, encara que també són font de problemes al·lèrgics.
3. Moltes espècies del llistat obtingut amb terminació "sp." on només és citat el gènere poden ser espècies que si han set citades amb el nom complet (p.ex. algunes plantes llistades com a *Phoenix* o *Phoenix* sp. poden ser *Phoenix canariensis* o *P. dactylifera*).
4. Els noms comuns en català de cada espècie (**Taula 2**) i gènere (**Taula 4**) són els d'ús més habitual, és possible que en llocs de Catalunya es denomini d'altra manera que l'esmentada en la taula.
5. Es coneguda la localització de cada espècie o gènere, però no exactament on es troba, això provoca que un carrer llarg (p.ex. Passeig d'Horta) hi aparegui molta més acumulació d'espècies que en un carrer curt. Aquest fet aplicat als plànols de Cerdanyola (on es simbolitza que un gènere ocupa tot el carrer o plaça) fa que els carrers llargs tinguin més probabilitat de tenir nivells de perillositat més elevats, encara que en la realitat depèn de la zona del carrer o plaça on hi estiguis situat.
6. El grau d'al·lèrgicitat del pol·len de cada gènere (alt, mitjà, baix) és una apreciació mitjana, aquesta afectació pot variar localment i per a cada individu. El període de pol·linització de cada gènere pot variar en funció de la latitud i distància al mar. Aquest paràmetres són ajustats a la població de Catalunya, en altra zona del món aquests resultats poden variar.
7. En aquest estudi el grau d'al·lèrgicitat del pol·len i el temps de pol·linització de cada gènere és determinat per la simple presència d'aquest en el municipi. En cap moment és té en compte l'estat i requeriments de cada planta (aigua que necessita, nivell d'ombra, grau de maduresa, color, temperatura,...) que afecten en l'alliberació de més o menys pol·len a l'atmosfera.

8. En l'estudi es considera l'alliberament del mateix nivell de pol·len en tots els mesos del període de pol·linització per a cada gènere, en la realitat hi ha pics amb més alliberació de pol·len i moments amb menys on aquestos poden variar anualment depenent principalment de les variacions climàtiques.
9. Hi ha molts gèneres i espècies que, actualment, encara no es disposa de dades del seu grau d'al·lerginitat sobre els humans, per tant, pot donar-se la possibilitat de gèneres presents en Cerdanyola siguin al·lèrgògens però al no haver estudis que ho demostrin no han set inclosos en els llistat de flora al·lèrgògena (**Taula 4**).
10. S'ha determinat un valor doble pels gèneres amb un grau d'al·lerginitat alta per destacar que de promig tenen més afectació sobre l'humà, però en la realitat no es pot determinar que l'afectació sigui el doble que un de grau mitjà, ni tan sols si dos de grau mitjà (o alt) tenen exactament la mateixa afectació. S'ha decidit un valor doble per poder realitzar un plànol fàcil d'entendre i interpretar pels ciutadans.

5. Discussió

A continuació es realitza la interpretació dels resultats de l'estudi, on s'identifiquen els principals problemes de la ciutat en relació a les al·lèrgies de plantes ornamentals i s'analitzen els diferents períodes de pol·linització que ocorren en Cerdanyola al llarg de l'any destacant els punts amb major perillositat. També s'identifiquen les causes de que hi hagi actualment aquesta presència de plantes ornamentals al·lergògenes en les ciutats i es compara aquest estudi amb els realitzats en Bellaterra i Barcelona. A mode d'introducció per comprendre millor els problemes dels diferents tipus pol·línics, s'esmenten els de major importància en Cerdanyola (agrupats per famílies) i a mode de conclusió es discuteix la importància dels espais verds valorant els seus beneficis i perjudicis en l'humà.

5.1. Tipus pol·línics d'importància a Cerdanyola del Vallès

La concentració de pol·len en l'aire depèn de la quantitat de plantes que han florit en la temporada (en funció de les condicions meteorològiques), l'hora del dia (per la nit es redueix) i el clima (augmenta en temps sec i calorós i disminueix si plou). Quan menys dens és un gra de pol·len, més facilitat per viatjar amb les corrents d'aire i més distància recorrerà, a més la seva grandària o diàmetre i la seva forma permeten saber la probabilitat d'arribar a més o menys profunditat del sistema respiratori humà, provocant diferents efectes.

Actualment els estudis epidemiològics per determinar la causa de les al·lèrgies respiratòries es troben en vies de desenvolupament, trobant-se pocs resultats complets, poc consistents, on moltes vegades es troben estudis on els seus resultats difereixen notablement entre ells, ja que aquests s'extreuen de comunicacions d'afectats on és molt difícil saber quin és l'origen de la seva al·lèrgia. Cal recordar que les persones poden ser sensibles a uns determinats tipus pol·línics i altres no, classificant el grau d'al·lèrgicitat d'un tipus pol·línic mitjançant l'afectació sobre l'humà en promig, però no en tots els casos.

A continuació descrivim els tipus pol·línics de les famílies amb més grau d'al·lèrgicitat i presència en Cerdanyola:

a. *Cupressaceae*: Família que compren els gèneres *Cupressus* (xiprers), *Juniperus* (savines i ginebres) i *Thuja* (tuia) presents a Cerdanyola (23 localitzacions, 2.3% presència), amb un grau d'al·lèrgicitat alt i pol·linització de gener fins a l'abril, essent màxima al febrer. Solen ser arbres o arbusts grans i longeus amb pol·linització per l'aire (anemòfila). El pol·len és de forma esfèrica i sense obertures amb diàmetres entre 19 i 38 µm. Els efectes d'aquest pol·len solen ser rinoconjuntivitis, essent estrany casos d'asma, solen aparèixer efectes a edats més tardanes que amb altres pol·linosis.

b. *Fagaceae*: Família que comprèn el gènere *Quercus* present a Cerdanyola i altres no presents (*Castanea* i *Fagus*) com a ornamental. *Quercus* té un grau d'al·lerginitat mitjà i 21 localitzacions al municipi (2.1% de presència). Són arbres caducifolis (*Q. robur*, *Q. rubra*) que pol·linitzen de març a maig i perennifolis (*Q. ilex*, *Q. suber*) que ho fan d'abril a juny, essent, generalment, d'abril a maig els períodes de màxima pol·linització. Té un pol·len esferoïdal de petit a mitjà (22 -26 µm diàmetre) i provoca molts casos de rinitis on a mesura que avança l'estació els problemes dels malalts poden agreujar-se fins a l'asma.

c. *Salicaceae*: Família que comprèn els gèneres *Salix* (salze) i *Populus* (pollancre i àlbers), presents a Cerdanyola (54 localitzacions, 5,4% presència), amb un grau mitjà d'al·lerginitat i pol·linització de febrer fins abril (*Populus*) i de febrer fins maig (*Salix*), essent març i abril els períodes amb major pol·linització. Són arbres o arbusts caducifolis i anemòfils amb un pol·len esferoïdal sense obertures i diàmetre de 28 a 32 µm en el cas de *Populus* i de 14 a 17 µm (petit) en *Salix*. S'han descrit casos de rinoconjuntivitis i/o asma i és coneix reacció creuada (explicada en l'apartat 6.2.2.) entre els pol·lens dels dos gèneres.

d. *Oleaceae*: Família que comprèn els gèneres *Olea* (olivera) i *Ligustrum* (troanes) presents a Cerdanyola (67 localitzacions, 6.6% presència) amb un grau alt d'al·lerginitat i un període de pol·linització de maig a juny (*Olea*) i de maig a juliol (*Ligustrum*). Es tracta d'arbres i arbusts mitjans, caducifolis (*Ligustrum*) i perennifolis (*Olea*, *Ligustrum*) amb un pol·len esferoïdal petit (18 - 22 µm diàmetre) tenint com a efectes: asma (en menys de la meitat dels casos) i conjuntivitis.

e. *Poaceae* (Gramínies): Encara que només trobem una espècie amb una única localització en el llistat de plantes ornamentals públiques del nostre estudi (*Festuca glauca*, situada en la plaça Abad Oliba), aquesta família està molt present en Cerdanyola: les gramínies (cereals) es troben al voltant del municipi en els camps de cultiu (blat de moro, avena, blat...) i gramínies silvestres en els jardins privats (sobretot per a gespa on hi ha molts gèneres utilitzats amb aquest fi), cunetes i herbassars, dels quals no es disposen dades. Està classificada amb un grau d'al·lerginitat alt. Són herbes anuals o perennes amb un pol·len esfèric de 20 a 45 µm de diàmetre permetent una penetració bastant profunda en les vies respiratòries. Ja que hi ha una gran quantitat de gramínies i no es pot distingir el gènere o espècie pel seu pol·len ja que tota la família comparteix la mateixa morfologia és difícil saber concretament l'origen, pel general pol·linitzen de febrer a novembre, essent màxim d'abril a juny. Són les causant de la "febre del fenc" i es pensa que afecten a més del 5% de la població europea.

f. *Urticaceae*: Aquesta família amb els gèneres *Urtica* i *Parietaria* com a més importants no es troben en el llistat d'espècies ornamentals de la ciutat, però pot tenir una gran presència a Cerdanyola (és molt freqüent a tota la zona Mediterrània) degut a que creix en esquerdes, parets, murs, roques... on no es realitza un manteniment adequat o són zones descuidades o amb escombres on l'espai, aigua i fertilitzants no són factors limitants. Aquestes són herbàcies o petits arbusts anemòfils i tenen un pol·len petit (13 – 19 µm diàmetre) amb un

període de pol·linització molt llarg: de febrer a novembre, amb un màxim generalment de juliol a agost. Afecta més als adults i només el de *Parietaria* considerat amb una al·lèrgenicitat alta (*Urticaria* no té cap efecte al·lèrgic demostrat encara que el pol·len no sigui diferenciable del de *Parietaria* al microscopi òptic actualment).

g. *Platanaceae*: Família amb un únic gènere: el plataner (*Platanus*), àmpliament present a Cerdanyola (68 localitzacions, 6.7% presència) amb una pol·linització de març a abril. Són arbres caducifolis grans i anemòfils amb un pol·len entre 16 i 22 µm de diàmetre. Com efectes al·lèrgics principals destaquen l'asma bronquial i la rinoconjuntivitis.

h. *Moraceae*: Família que conté el gènere *Morus* (moreres) present a Cerdanyola (37 localitzacions, 3.7% presència) amb un període de pol·linització de març fins a maig. Són arbres caducifolis mitjans amb un pol·len circular de grandària petita a mitjana (16 – 28 µm diàmetre). Es considerat amb un grau d'al·lèrgenicitat mitjana.

i. *Palmae* o *Arecaceae* (Palmeres): Família que conté els gèneres *Chamaerops* (margalló), *Phoenix* (palmera datilera i canària), *Trachycarpus* (palmera excelsa) i *Washingtonia* presents al municipi (54 localitzacions, 5.4% presència), considerades amb un grau d'al·lèrgenicitat mitjà. Són arbres o arbusts perennes i solen disposar de pol·linització entomòfila (per insectes), amb un pol·len que té una obertura allargada en un dels pols i una grandària petita a mitjana (16 – 29 µm diàmetre). Els efectes d'aquesta família en la península només s'han demostrat en llocs on la seva plantació es realitza de forma massiva. El període de pol·linització d'aquesta família és extremadament dilatat, poden produir pol·len tot l'any, encara que en els mesos de gener i febrer sol tenir una pol·linització considerablement menor (fins i tot nul·la si l'hivern és molt fred) i els mesos d'estiu on major hi és. En aquest estudi, per la realització dels plànols, s'han considerat tots els mesos per igual, ja que d'un any a l'altre la seva pol·linització pot variar notablement degut principalment a la temperatura.

j. *Sapindaceae*: Els gèneres d'aquesta família presents en el municipi són: *Acer* (auró), *Aesculus* (castanyer d'Índia), i *Koelreuteria* (sapinde de la Xina), encara que en aquesta família no hi hagi cap gènere amb un grau alt o mitjà d'al·lèrgenicitat (*Acer* i *Aesculus*: baix, *Koelreuteria*: rar) és molt important considerar-ho degut a la gran presència dins Cerdanyola essent molt perillós pels potencials malalts d'aquest tipus pol·línic (139 localitzacions, 13.8% presència) concentrades en el gènere *Acer* (126, 12.5%), més en concret en l'espècie *A. negundo* (99, 9.8%). El seu període de pol·linització és de març a abril (*Acer*), abril (*Aesculus*) i de juny a setembre (*Koelreuteria*). Els aurons són arbres i arbusts caducifolis i tenen un pol·len de entre 25 a 35 µm de diàmetre però es preserva bastant malament degut a una paret molt fina.

5.2. Interpretació dels resultats

Cerdanyola del Vallès compta amb la presència de 101 gèneres (128 espècies) en la seva flora ornamental que emplen les 269 localitzacions disponibles, però aquestes no estan repartides d'una manera homogènia, essent unes poques espècies i gèneres clarament dominadors en la ciutat on el 50% de presència està ocupada per només 9 gèneres i l'altre meitat pels 92 restants (on 32 d'ells només compten amb una localització dins el municipi). Això es reflexa en els resultats de l'Índex de Shannon aplicat a la presència que dona un valor lluny d'una gran diversitat en la ciutat (5.33 de 9.98 possible).

32 dels 101 gèneres tenen capacitat de produir al·lèrgies, trobant-se el seu període de pol·linització concentrat sobretot en els mesos de març i abril. Cal recordar que hi ha altres gèneres amb grau d'al·lèrgenicitat baix i menys presència en Cerdanyola que també poden tenir pol·len sensible per determinades persones, per una consulta més exacta veure la **Taula 1, 2, 4 i 5**.

5.2.1. Principals problemes i períodes de pol·linització

Destaquem com a **principals problemes**:

1. L'elevada presència de gèneres amb un grau d'al·lèrgenicitat alt: *Platanus* (6.73% de presència), *Ligustrum* (4.55%), *Cupressus* (2.28%) i *Olea* (2.08%).
2. La sobreplantació de l'espècie *Acer negundo* (i el gènere *Acer* en general): que encara que té un grau d'al·lèrgenicitat baix, la seva gran presència en el municipi (12.48%) pot donar lloc a grans problemes pels afectats per aquest tipus pol·línic que es trobarien afectats pràcticament en qualsevol lloc de la ciutat durant els mesos de pol·linització d'aquesta.
3. L'elevada presència de gèneres amb un grau d'al·lèrgenicitat mitjà: *Populus* (4.85%), *Morus* (3.66%) i *Phoenix* (3.47%).
4. L'elevada concentració en determinades localitzacions d'espècies molt al·lèrgògenes amb períodes de pol·linització coincidents en algun moment de l'any. Especialment notable en: Plaça Abat Oliba, Plaça Benito Pérez Galdós, Carrer Sant Casimir, Carrer de Nonell i Passeig d'Horta.

Segons els resultats de l'estudi es poden establir quatre **períodes diferenciats de pol·linització** de manera general, com ja s'ha esmentat abans això és l'aplicable per la majoria dels ciutadans però una persona pot sofrir aquests períodes de manera diferent segons els tipus pol·línics als que és sensible:

1. Gener i febrer (període d'augment): Aquest període d'augment de pol·linització després dels mesos més freds va molt correlacionat també amb l'augment de temperatures arribant a òptims per la floració de la majoria d'espècies ornamentals que es dona després d'aquests dos mesos.

De les 38 localitzacions amb presència de gèneres amb grau d'al·lerginitat mitjana o alta que es donen des de l'agost fins al desembre, augmenten fins a les 61 en gener. En aquest mes, a part dels gèneres de *Palmae* (*Phoenix*, *Trachycarpus*, *Chamaerops* i *Washingtonia*), s'afegeixen les 23 localitzacions de Cupressàcies (*Cupressus*, *Juniperus*, *Thuja*) amb un grau alt d'al·lerginitat essent les principals causant d'un augment de la perillositat en la ciutat. També s'afegeixen les 13 localitzacions de *Catalpa* amb un grau baix.

El mes de febrer s'afegeixen 21 localitzacions més amb potencial al·lèrgic, destaca que el grau de pol·linització de la família *Cupressaceae* sol ser màxima en aquest mes i comença la pol·linització per part de *Salicaceae*: *Populus* i *Salix* amb grau mitjà. També *Pinus* i *Ulmus* amb grau baix.

Perillositat greu (1): Plaça Benito Pérez Galdós, pol·len de *Cupressaceae* i *Palmae*.

2. Març i abril (període crític): Com es normal en la zona Mediterrània, aquests mesos són els més conflictius, on més espècies pol·linitzen. Destaca que ho fan tots els gèneres amb grau alt i mitjà exceptuant la família *Oleaceae* (*Ligustrum* i *Olea*).

A les Cupressàcies i Salicàcies (aquestes últimes essent aquests mesos normalment el seu període de màxima pol·linització) junt amb les sempre presents palmeres, s'afegeixen les 68 localitzacions on es troba *Platanus*, essent el problema principal d'aquest període crític per la ciutat però no l'únic ja que també pol·linitza *Morus*, *Quercus* amb grau mitjà aportant 58 localitzacions i amb grau baix les 126 localitzacions que compten amb *Acer*.

126 localitzacions de la ciutat amb potencial al·lèrgic, totes elles amb *Acer* i una àmplia majoria amb el més perillós en general *Platanus*. Això crea zones de la ciutat amb alts nivells de perillositat.

Perillositat extrema (2): Carrer Sant Casimir, pol·len de *Platanus*, *Quercus*, *Salicaceae*, *Morus* i *Palmae*.

Plaça Abat Oliba, pol·len de *Platanus*, *Festuca*, *Morus* i *Palmae*.

Perillositat molt greu (2): Plaça Benito Pérez Galdós, pol·len de *Cupressaceae* i *Quercus*.

Passeig d'Horta, pol·len de *Platanus*, *Cupressaceae*, *Salicaceae* i *Morus*

Perillositat greu (2): Ronda de Cerdanyola, pol·len de *Cupressaceae*, *Salicaceae*, *Morus* i *Palmae*.

Plaça de Pablo Iglesias: *Cupressaceae*, *Quercus* i *Palmae*.

3. De maig a juliol (període de disminució): Una vegada superat el pic d'espècies pol·linitzant comença una progressiva disminució en nivells generals, deixant de pol·linitzar *Platanus*, *Cupressaceae* i *Populus*.

Però el mes de maig pot ser més conflictiu per algunes persones que els anteriors ja que *Quercus* sol arribar al seu màxim de pol·linització a l'atmosfera i continuen en aquesta els pol·lens de *Morus*, *Salix* i *Acer*, i principalment degut a l'afegiment del pol·len de les 67 localitzacions de *Oleaceae* (*Ligustrum* i *Olea*) amb un grau alt d'al·lergicitat. Essent maig, el tercer mes amb més perillositat, amb 96 localitzacions amb potencial al·lèrgic.

Perillositat extrema (1): Plaça Abat Oliba, pol·len de *Oleaceae*, *Festuca*, *Morus* i *Palmae*

Perillositat molt greu (2): Carrer Sant Casimir, pol·len de *Oleaceae*, *Quercus*, *Salix*, *Morus* i *Palmae*.

Carrer de Nonell, pol·len de *Oleaceae*, *Quercus* i *Palmae*

Perillositat greu (2): Carrer del Francolí, pol·len de *Oleaceae* i *Palmae*.

Passeig d'Horta, pol·len de *Oleaceae* i *Morus*.

En juny, generalment *Morus*, *Salix* i *Acer* deixen de pol·linitzar i *Quercus* ja ho fa molt dèbilment, disminuint de 96 a 83 localitzacions amb potencial al·lèrgic.

Perillositat molt greu (2): Carrer de Nonell, pol·len de *Oleaceae*, *Quercus* i *Palmae*.

Plaça Abat Oliba, pol·len de *Oleaceae*, *Festuca* i *Palmae*.

Perillositat greu (1): Carrer del Francolí, pol·len de *Oleaceae* i *Palmae*.

En juliol, segueix la disminució progressiva, on *Quercus* deixa de pol·linitzar i sobretot *Olea*, quedant com a principal perill al municipi el gènere *Ligustrum* i *Palmae*, que normalment arriba al seu pic de pol·linització aquest mes i en agost.

4. D'agost a desembre (període més suau): Aquests són els mesos més suaus i amb menys perillositat en el municipi de Cerdanyola, *Ligustrum* deixa de pol·linitzar i les úniques famílies ornamentals amb més perill general són les palmeres, que a mesura que ens apropem a l'hivern pol·linitzen menys (fins i tot res si l'hivern és molt fred).

5.2.2. Causes dels problemes al·lèrgics de les plantes ornamentals

A continuació explicarem les causes que es donen en les ciutats Mediterrànies en general i concretant per Cerdanyola del Vallès, perquè hi hagi actualment aquesta presència de plantes ornamentals al·lèrgiques en les ciutats.

a. Avantatges davant les adversitats de les ciutats: Hi ha plantes que s'han plantat històricament en les ciutats i avui dia són seleccionades per davant d'altres degut a

determinades avantatges, a part de la finalitat d'ornamentació i estètica o l'aroma de les flors o fulles. Molts d'aquests gèneres o espècies són resistents davant contaminació atmosfèrica que es produeix a les ciutats (p.ex. *Platanus*, *Populus*, *Schinus molle*, *Sophora japonica*, *Tilia platyphyllos*, *Washingtonia*), o tenen un creixement ràpid sempre útil en les ciutats per arribar a ser grans arbres i complir la seva funció ornamental (*Platanus*, *Populus*, *Schinus molle*, *Tilia platyphyllos*, *Tipuana tipu*, *Ulmus pumila*, *Washingtonia*), o compleixen una funció important en zones Mediterrànies pels mesos més calorosos donant molta ombra (*Platanus*, *Tilia platyphyllos*, *Tipuana tipu*), o bé són resistents a vents i sequeres (*Populus*, *Schinus molle*, *Sophora japonica*, *Ulmus pumila*), a la salinitat, essent possibles trobar-los prop del mar (*Populus*, *Washingtonia filifera*) i d'altres a temperatures molt fredes o caloroses (*Sophora japonica*, *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia filifera*).

Altres raons de la seva selecció per les ciutats són: perquè tenen una forma ideal per voreres estretes (*Populus*, *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia robusta*), poden viure en sòls pobres o en llocs amb ombra permanent com sol ser habitual en moltes zones dins d'una ciutat (*Sophora japonica*) o perquè tenen un baix consum d'aigua, estalviant en reg (*Tipuana tipu*).

En Cerdanyola podem veure àmpliament representats aquests exemples. Moltes d'aquestes plantes seleccionades per formar part de la flora ornamental de les ciutats Mediterrànies degut a aquestes avantatges tenen un alt potencial al·lèrgic, provocant problemes a les persones sensibles.

b. Baixa biodiversitat: La major biodiversitat d'espècies plantades en una ciutat ha set relacionada amb una millor qualitat de vida dels seus habitants segons l'estudi de Middleton l'any 1994 (com s'esmenta en Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011), la sobreabundància d'algunes espècies pot tenir efectes negatius pels habitants com així ha set demostrat per l'àrea Mediterrània on en pràcticament tots els pobles (inclòs el municipi de Cerdanyola, on destaca *Acer negundo*) apareix el plataner híbrid comú (*Platanus x hispanica*) considerat amb un grau alt d'al·lèrgenicitat i essent un dels principals causants d'al·lèrgies en la població local. Altra taxó amb sobreabundància en l'àrea Mediterrània és la família *Cupressaceae* que engloba gèneres com *Cupressus*, *Juniperus*, i *Thuja* (presentes a Cerdanyola del Vallès), tenint els gèneres mencionats, un grau d'al·lèrgenicitat alta.

c. Fonts d'emissió massives del mateix tipus pol·línic: La baixa diversitat d'espècies degut en part a la presència d'algunes sobreabundants en els pobles i ciutats està relacionat amb la concentració de fonts d'emissió del mateix tipus pol·línic. Una de les causes principals és l'ús d'arbres de la mateixa espècie formant línies al costat de les carreteres (anomenades pantalles naturals), fet en principi per tapar la vista dels residents a la carretera i disminuir el soroll dels vehicles que arriba a les vivendes, però que comporta el risc d'una gran producció del mateix tipus de pol·len en la zona.

Pel general en l'àrea Mediterrània sempre són usats per aquesta finalitat uns pocs gèneres: *Populus* (grau d'al·lèrgenicitat: mitjà), *Salix* (mitjà), *Ulmus* (baix), *Cupressus* (alt) i *Phoenix* (mitjà); on en tots ells s'ha demostrat que provoquen algun grau d'al·lèrgia sobre l'humà. Altra causa són les vores i tanques dels jardins, murs exteriors de vivendes, revestiment d'avingudes,... on cada una sol estar composta per una única espècie, dominant: *Ligustrum* (alt), *Buxus*, *Taxus* (alt) i *Myrtus*.

El pol·len viatja fins a nivells més alts dels que s'alliberen en l'atmosfera, en la ciutat existeixen moltes vivendes elevades, un estudi de Armentia, Martín & Fernández, 2006 presentà uns resultats que donaven més risc de sofrir al·lèrgia quan més elevat està situat el pis del carrer dins la ciutat, per tant, una mesura de prevenció pels al·lèrgics podria ser viure en pisos baixos.

d. Interacció del pol·len amb contaminants de l'aire: Els contaminants atmosfèrics absorbeixen i transporten aeroal·lèrgògens, D'Amato et al., l'any 2000, enuncien que la pol·lució de l'aire en les urbanitzacions (principalment degut al tràfic de vehicles) és una de les raons principals de que hi hagi més persones al·lèrgiques en les ciutats que en el camp i que els símptomes al·lèrgics empitjorin amb més probabilitat. Una hipòtesis de perquè el pol·len és més al·lèrgic en zones urbanes que en rurals diu que és degut a l'ambient contaminat i pesticides aplicats a la flora urbana, fent que aquest mal continuat provoqui una sobre-expressió de proteïnes d'estrès en el pol·len, essent aquestes unes de les al·lèrgògenes principals del mateix. També els habitants de països industrialitzats tenen més prevalença de malalties al·lèrgiques que els que viuen en països subdesenvolupats.

Els alts nivells de diòxid de nitrogen, ozó i altres partícules contaminants en les ciutats augmenta la reactivitat d'aeroal·lèrgògens en els bronquis, en general, els contaminants atmosfèrics augmenten la capacitat al·lèrgica del pol·len sobre les persones (Armentia, Martín & Fernández, 2006). Rodríguez-Rajo et al., 2010 i Ziska et al., 2004 (com s'esmenta en Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011) apunten que el potencial al·lèrgic dels grans de pol·len pot ser augmentat degut a la interacció amb contaminants atmosfèrics i que gasos com el CO₂ provoquen una major producció de pol·len en determinades espècies.

e. Pobre gestió i manteniment d'algunes zones públiques: Es pot donar el cas d'espècies oportunistes sorgides en zones descuidades o amb escombraires on l'espai, aigua i fertilitzants no són factors limitants degut a un mal manteniment i gestió de les zones públiques. Aquestes espècies poden tenir una gran implicació en les al·lèrgies dels ciutadans, es conegut els problemes de la família *Urticaceae*, especialment *Parietaria*, que el seu tipus de pol·len és un dels principals que es troben en l'àrea Mediterrània segons D'Amato & Spieksma l'any 1992.

f. Introducció inadequada d'espècies exòtiques: La introducció d'espècies exòtiques amb finalitat ornamental pot ser considerada com una mesura per augmentar la diversitat de la ciutat, però si no s'introdueixen les adequades pot haver problemes havent una nova causa d'al·lèrgia per als habitants (p.ex. pot ser un tipus pol·línic nou que afecti a una persona que mai havia tingut problemes amb les espècies anteriors o degut a un període diferent de

pol·linització afectar a la persona en una època que no es comuna). Un exemple és l'anomenat pi australià (*Casuarina*) (grau baix) que pol·linitza de setembre a novembre, fora de la principal època de pol·linització, allargant els símptomes de molts pacients.

g. Introducció inadequada d'espècies al·lòctones: Les espècies al·lòctones o invasives suposen una causa més de possible sensibilització del sistema immunitari pels ciutadans. Les famílies *Poaceae* (Gramínies) i *Asteraceae* (o Compostes) són dos exemples amb un gran potencial al·lèrgic. Altra exemple es el vernís del Japó (*Ailanthus altissima*) present a set localitzacions de Cerdanyola, *Acacia dealbata* (grau baix), *Acer negundo* (baix i destaca a Cerdanyola essent l'espècie amb un major nombre de localitzacions en la ciutat amb 99), *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia* (baix, 41 localitzacions) i *Parkinsonia aculeata*.

h. Selecció preferent de plantes mascle: A l'hora de seleccionar plantes per les ciutats es seleccionen moltes mascles (en el cas de les dioiques) degut a que en moltes espècies la planta mascle genera menys (o no genera) llavors i fruites, essent més fàcil el treball de neteja dels seus fems, generant menys males olors i evitant sòls relliscosos. El principal problema d'aquests mascles és que solen ser seleccionats de clons asexuals que tenen un alliberament de pol·len intensiu. Les plantes mascles més comunes en Cerdanyola i en les ciutats Mediterrànies són: *Salix* (grau d'al·lèrgicitat mitjà), *Schinus* (baix), *Acer* (baix), *Morus* (mitjà), *Juniperus* (alt) i *Phoenix* (mitjà).

i. Pol·linització de proximitat: En Cerdanyola destaca el gènere *Ligustrum* té un pol·len llarg i pesat i la seva dispersió no és molt gran, quedant el pol·len concentrat prop de la planta, provocant que sigui més perillós estar prop d'aquesta pels potencials afectats.

j. Reaccions creuades entre pol·lens: Es pot donar una interacció en l'atmosfera entre dos tipus pol·línics provocant un reacció creuada, saber les diferents reaccions creuades entre diferents tipus pol·línics és vital per la identificació de molts símptomes al·lèrgics. Al fer aquestes reaccions creuades el ventall de pol·lens que poden afectar a una persona és major. Els estudis de Schwiez, et al., l'any 2000 (com s'esmenta en Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011) demostraren reaccions creuades dins de la família *Cupressaceae* (*Juniperus*, *Thuja*, *Cupressus*,...) i també aquests *Cupressaceae* amb *Pinaceae* (com p.ex. *Cedrus deodara*) i els de Martin Orozco et al., l'any 1994 van veure reaccions creuades dins de la família *Oleaceae* (*Olea*, *Ligustrum*, *Fraxinus*,...) i *Olea* amb *Eleagnus angustifolia*, *Ricinus* i *Plantago*, entre d'altres descobriments.

5.3. Comparativa amb estudis similars

A continuació compararem els 15 gèneres amb més percentatge de presència de Cerdanyola, més la resta de gèneres unificats en 'Resta' (**Figura 2**) amb l'espectre pol·línic enregistrat amb el captador Hirst entre 1994 i l'actualitat en el Campus de la UAB de Bellaterra (**Figura 5.1**), i

entre 1994 i 2008 en Barcelona (**Figura 5.2**). Degut a que Cerdanyola no compta amb un captador Hirst, aquesta comparació no és l'ideal, ja que el pol·len present en l'aire no té perquè coincidir percentualment amb la presència d'una espècie en el lloc, però de totes formes, pot donar una idea de la probable presència de pol·len a l'atmosfera i amb els medis disponibles és la comparativa més acurada que es pot realitzar.

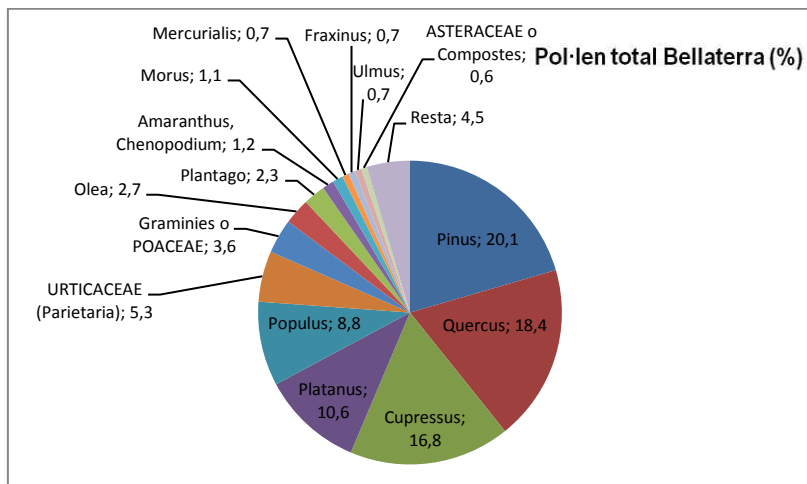


Figura 5.1. Espectre pol·línic (pol·len total anual de promig) dels 15 gèneres o famílies amb més percentatge enregistrat pel captador Hirst entre 1994 i l'inici del 2013 en el punt de mostreig de Bellaterra (Campus de la UAB). Elaboració pròpia a partir de dades cedides per Belmonte, J. i l'Institut de Tecnologia i Ciència Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

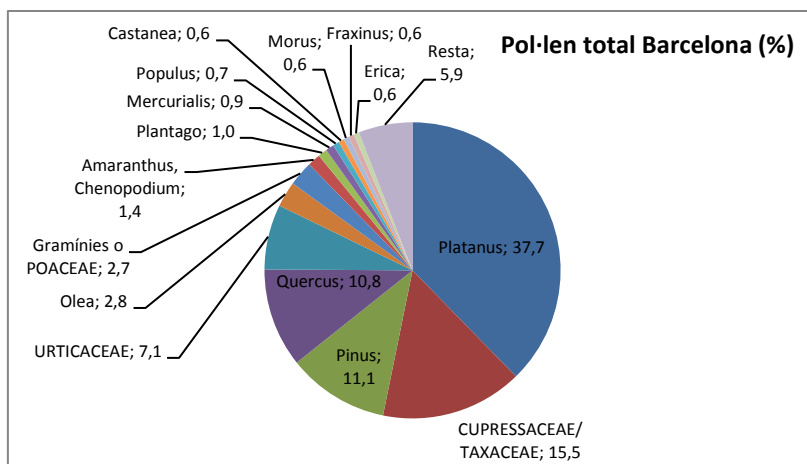


Figura 5.2. Espectre pol·línic (pol·len total anual de promig) dels 15 gèneres o famílies amb més percentatge enregistrat pel captador Hirst entre 1994 i 2008 de Barcelona. Elaboració pròpia a partir de dades de la taula de l'Annex 1 de Belmonte Soler, J., 2009.

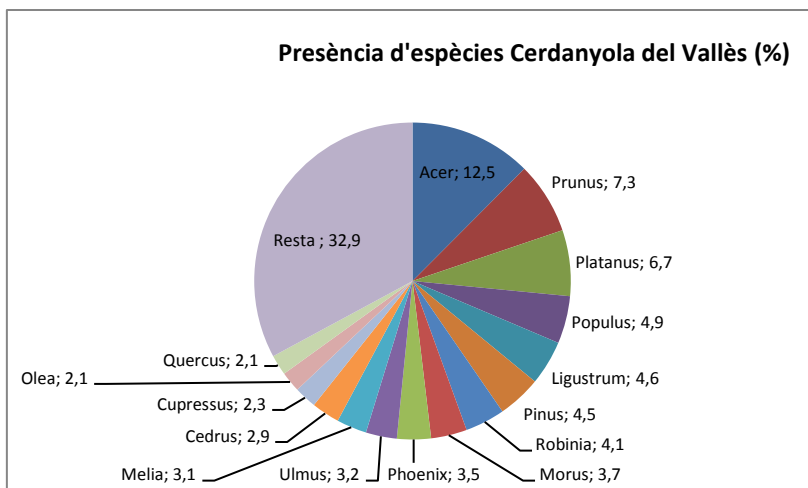


Figura 2 (bis). Els 15 gèneres amb més percentatge de presència del municipi de Cerdanyola del Vallès més la resta de gèneres ('Resta'). Resultats en percentatges (%) respecte el total de localitzacions. Elaboració pròpia a partir de dades de la Taula 3.

En Bellaterra el pol·len total anual de promig està encapçalat per *Pinus* amb un 20.1% seguit de *Quercus* (18.4%), *Cupressus* (16.8%), *Platanus* (10.6%) i *Populus* (8.8%). En l'espectre de Barcelona s'observa que el 37.7% del pol·len total anual en mitjana és del gènere *Platanus*, seguit de Cupressàcies (15.5%), *Pinus* (11.1%), *Quercus* (10.8%) i Urticàcies (7.1%), en el cas de Barcelona, un 87% del pol·len anual prové de plantes d'us ornamental, encara que no es pot afirmar amb gran precisió degut al diferent ús que poden tenir algunes plantes (p.ex. *Olea* pot trobar-se ornamental, cultivada a l'exterior o creixent de forma silvestre, sense que es pugi diferenciar l'origen d'aquest pol·len).

5 gèneres amb grau d'al·lerginitat alta són presents entre els 15 gèneres amb més % de pol·len total (o de presència en el cas de Cerdanyola): destacant *Platanus* (sobreplantada a Barcelona i amb elevats percentatges en els tres llocs), *Quercus*, *Cupressus* (o la família *Cupressaceae* que els conté) i *Olea*, i 2 gèneres amb grau d'al·lerginitat mitjà: *Populus* i *Morus*. Aquests 7 gèneres són plantats tradicionalment en aquests llocs i molts altres amb clima similar de Catalunya, això suposa un gran problema pels ciutadans sensibles a aquests pol·lens ja que degut a la seva extensa plantació en diferents llocs de la comunitat, poden sofrir aquest problema durant els seus diferents desplaçaments per ciutats properes (moltes voltes es dona el cas de desplaçaments diaris de la ciutat de vivenda a la ciutat de treball), no essent suficient amb sortir de la seva ciutat per afeblir el problema.

5.4. Beneficis i perjudicis dels espais verds a les ciutats

Els espais verds promouen la salut humana i donen beneficis socials i ambientals als ciutadans, d'altra banda també tenen perjudicis, encara que molt d'ells poden ser evitables amb una correcta planificació. La decisió de si els espais verds són globalment beneficiosos o no pot ser una decisió subjectiva, però valorant els arguments següents ens decanem per un benefici major que el perjudici que poden ocasionar.

5.4.1. Beneficis

Els espais verds donen beneficis per l'espècie humana, aquestos es poden dividir en beneficis ambientals i socials:

Els **beneficis ambientals** principals són els següents: tenen influència en el microclima de la zona, fan de reguladors tèrmics, amortint l'increment de temperatura que es produeix en les ciutats, efecte anomenat illa de calor provocat principalment perquè els edificis, asfalt de carreteres, tràfic a motor i activitat industrial de les ciutats emmagatzemen i emeten calor, aquests espais verds també incrementen la humitat en les ciutats i ajuden en la recàrrega d'aqüífers. Olmos, 1991; Peck & Callaghan, 1999 (com s'esmenta en Pino, C. V., 2011) demostren que en zones de la ciutat sense espais verds la temperatura pot ser fins a 4°C superior, i la humitat fins al 11% inferior.

Els arbres, també redueixen els contaminants atmosfèrics que queden en suspensió en l'atmosfera, o bé absorbint-les segons Ziegler, 1973; Rolfe, 1974; Givoni, 1991, com per exemple el CO₂ segons els estudis de Dwyer et al, 1992; McPherson et al, 1995; MacDonald, 1996 (com s'esmenta en Pino, C. V., 2011), o bé retintudes en la superfície de la planta. També actuen com a pantalles on es crea una absorció del soroll (especialment del tràfic rodat, que es una de les principals fonts de soroll a les ciutats), la pols i els mals olors.

Plantar arbres al voltant d'edificis fa reduir l'intensitat solar durant l'estiu i la velocitat del vent a l'hivern, generant una reducció en el cost d'aire condicionat i calefacció segons Laverne & Lewis, 1995 (com s'esmenta en Pino, C. V., 2011). Finalment, les zones verdes són refugi, zona d'aliment i fins i tot de cria d'aus, mamífers i/o insectes, incrementant la biodiversitat faunística del lloc.

Els **beneficis socials** d'aquests espais verds a les ciutats poden ser: L'existència d'un espai òptim per la realització d'activitats d'educació ambiental que poden promoure respectar l'entorn i el medi ambient en general. També es consideren positives per la salut física i mental de la població, disminuint les situacions d'estrès, segons diuen alguns estudis com Kaplan, 1973; Ulrich, 1976; Jackson, 2001; Frumkin, 2001; Hill, 2002 (com s'esmenta en Pino, C. V., 2011 i Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011). Pacients d'hospitals amb vistes a la natura a través

de finestres es recuperen més ràpid segons Ulrich l'any 1984. Les persones que viuen en àrees amb arbres registren un nivell més baix de violència domèstica segons Sullivan & Kuo l'any 1996 (com s'esmenta en Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011).

5.4.2. Perjudicis

La falta de planificació en el disseny d'espais verds i en l'elecció de les plantes ornamentals que els componen ha set un dels factors que ha disparat l'al·lèrgia al pol·len entre els ciutadans. Estudis com D'Amato et al., 2007 i Ogren, 2002 (com s'esmenta en Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011), enuncien que la gent que viu en àrees urbanes té un 20% més de probabilitats de sofrir al·lèrgies que les que viuen en àrees rurals.

A part dels problemes al·lèrgics que poden causar els espais verds, també tenen altres conseqüències negatives, poden reduir la qualitat de l'aire amb l'emissió de compostos orgànics volàtils que són un dels causants de la formació d'ozó troposfèric que pot provocar problemes de Smog, segons l'estudi de Domm et al. l'any 2008 (com s'esmenta en Cariñanos, P. & Casares-Porcel, M., 2011). Els arbres també poden originar plagues d'insectes (que és aguditzat en espais verds amb poca diversitat de plantes), p.ex. *Populus* es propens a sofrir-les, malalties perilloses i residus a partir de fulles i fruits. També l'aparició amb el temps de plantes dèbils o malaltes, arbres mal anclats que cauen quan hi ha forts vents o arrels agressives que afecten conduccions d'aigua, esquerden murs o aixequen voreres (com les arrels de *Platanus*, *Populus*, *Sophora japonica*, *Tilia*, *Ulmus* p.ex.), flors que atrauen abelles (*Tilia*) i fruits tòxics, perillosos sobretot pels nens que poden ser atrets pel seu aspecte (*Sophora japonica*, *Schinus molle*).

6. Conclusions

A mode de conclusió exposem mesures preventives per disminuir la al·lergenicitat de les plantes ornamentals, de caràcter general aplicables a qualsevol nucli urbà, així com també mesures més específiques per Cerdanyola, junt amb els criteris que hauria de seguir, idealment un equip d'experts, per decidir si plantar una espècie ornamental o altre en cada lloc de la ciutat. Finalment, s'enuncien les aportacions d'aquest treball i les perspectives de futur.

6.1. Mesures generals per disminuir la al·lergenicitat de les plantes ornamentals

Hi ha dos tipus de mesures preventives per disminuir l'afectació del pol·len de plantes urbanes ornamentals en les persones sensibles, les que actuen en la font del problema i les que no ho fan:

Mesures de prevenció sense actuar en la font del problema:

Reduir l'exposició al pol·len limitant les activitats en llocs oberts de la ciutat, mantenir-se dins els edificis durant els períodes de més pol·linització o sortir amb una màscara cobrint nas i boca. També informar a la població sobre els riscos d'al·lèrgia, mesures d'higiene i el trasllat a altres residències amb diferent vegetació durant els períodes de màxima pol·linització.

Aquestes mesures provoquen una reducció de llibertat i/o d'oportunitats per les persones sensibles, s'han de considerar com a mesures preventives d'últim recurs, l'ideal seria aconseguir no arribar a aquestes mesures actuant en la font del problema, si bé, aquestes mesures les compleixen molts ciutadans sensibles degut a la mala planificació de la flora ornamental de les ciutats.

Mesures de prevenció actuant en la font del problema:

a. Augment de la diversitat de flora ornamental urbana, evitant així la superpoblació amb espècies amb capacitat al·lergògena com ha set tradicional i també evitant la concentració de fonts d'emissió del mateix tipus pol·línic. Amb aquesta mesura, considerada la prioritat per molts grups d'experts, és calcula que es pot reduir el pol·len amb capacitat al·lergògena de l'atmosfera un 30%.

Una vegada es té clar quines noves espècies són aptes per introduir per aconseguir augmentar la diversitat, els productors de plantes i la gent responsable de vivers (especialment els locals) són els que han de crear l'oferta necessària per que es demandin les espècies que pertoquen pel bé de la ciutat. El problema actual és que les plantes ornamentals d'un municipi solen sorgir d'un viver local (ja que és l'opció més barata) i aquestos no disposen del coneixement de

quines són les espècies més idònies per a cada lloc de la ciutat o no valoren la importància de les malalties al·lèrgiques i d'altres problemes que poden ocasionar.

b. Tenir els espais verds i la ciutat ben gestionada i amb el manteniment adequat per evitar zones amb escombraires o descuidades on poden aparèixer poblacions poc diverses i amb gran al·lèrgicitat (generalment urticàries).

c. Intentar evitar l'ús d'espècies amb alt grau de al·lèrgicitat, reduint progressivament aquestes i evitant el seu increment. Una manera de reduir els nivells de pol·len és utilitzar més espècies entomòfiles (espècies pol·linitzades mitjançant insectes) que solen tenir un pol·len més gran i pesat amb més dificultat de ser transportades degut al vent.

d. Assegurar una controlada y moderada introducció d'espècies exòtiques per augmentar la diversitat de la ciutat però sense acabar amb una sobre-utilització d'aquestes ni introduir les perjudicials per sofrir al·lèrgies. A més, saber amb total seguretat que no es poden convertir en espècies invasores en el lloc d'implantació.

e. Substituir mascles per femelles en les espècies dioiques. Aquesta mesura no afecta l'estètica de la ciutat i amb gèneres com *Salix*, *Juniperus*, *Acer*, *Schinus* o *Fraxinus* no es sofreixen tants problemes de femta deguda als fruits. **Promoure la jardineria no al·lèrgica** centrada en seleccionar espècies amb nul o baix impacte al·lèrgic i l'ús de femelles.

f. Respectar una distància mínima entre arbres i també entre edificis i arbres per evitar la perillositat del pol·len de proximitat (pol·len de baixa dispersió) com el del gènere *Ligustrum* i *Tilia*, per exemple, també evitant línies d'arbres al costat de la carretera (pantalla natural) massa denses fent una **menor concentració de fonts d'emissió del mateix tipus pol·línic**.

g. Intentar evitar les reaccions creuades de pol·len, una manera de fer-ho és evitar la sobreplantació d'espècies de la mateixa família o de famílies que es coneix que tenen reaccions creuades entre els seus tipus de pol·len.

h. Aconseguir establir ordenances locals/municipals amb directrius correctes per a un disseny d'espais verds urbans amb un baix impacte al·lèrgic per als ciutadans (contar amb un equip d'experts, elegir les millors espècies per a cada espai verd,...).

6.2. Mesures específiques per disminuir la al·lèrgicitat de les plantes ornamentals de Cerdanyola del Vallès

1. Substitució i eliminació progressiva de les espècies amb un grau de al·lèrgicitat alt (prioritat) (*Platanus*, *Ligustrum*, *Cupressus*, *Olea*, *Juniperus*, *Thuja*, *Taxus*, *Festuca*) i mitjà (*Populus*, *Morus*, *Phoenix*, *Quercus*, *Trachycarpus*, *Salix*, *Chamaerops*, *Washingtonia*, *Betula*).

2. Evitar l'increment d'aquestes.
3. Augmentar l'ús d'espècies entomòfiles, varietats anemòfiles estèrils (no al·lèrgiques) i del sexe femení (en el cas de plantes dioiques).
4. Disminuir progressivament la sobreplantació del gènere *Acer*, especialment *Acer negundo*.
5. Evitar podes incorrectes (ja que aquestes generen rebrots que floreixen de manera abundant), poda de gramínies (gespa,...) periòdicament per evitar la seva floració i alliberació de pol·len, controlar el creixement i tallar les plantes de zones descuidades o adjacents a la ciutat (on abunden gramínies, urticàries (p.ex. *Parietària*) amb pol·lens altament al·lèrgics).
6. Prioritzar aquestes mesures en les zones amb més perillositat. Principalment en les places Abat Oliba i Benito Pérez Galdós i en el carrer Sant Casimir, carrer de Nonell i el passeig d'Horta. En la majoria dels casos, prioritzar l'actuació en les places ja que normalment és on més concentrada es troba la flora al·lèrgica i on més temps passen els ciutadans.

Alguns exemples de mesures per substituir certes espècies o baixar el seu perill al·lèrgic poden ser les següents:

El gènere *Cupressus* pot ser substituït progressivament per espècies amb similar funció de la mateixa família com *Cupressocyparis x leylandii*, o per altres com *Cercis siliquastrum* o *Eleagnus angustifolia*, espècies al·lèrgiques del gènere *Juniperus* per altres com: *Abelia*, *Berberis*, *Cistus*, *Cotoneaster*, *Euonymus* o *Pittosporum*, i les que no han set substituïdes, una mesura de prevenció seria podar-les (poda de retall) abans de que floreixin (poda en: desembre-gener).

Per *Ligustrum*, realitzar podes de retall per evitar la producció de flors i pol·len prèvies a la floració (poda en: Abril – Maig) i substituir *Platanus* per espècies amb funcions similars (molta ombra, ràpid creixement...) com per exemple: *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Melia azedarach*, *Prunus pisardii*, *Jacaranda mimosifolia* o *Eleagnus angustifolia*.

6.2.1. Criteris per plantar una espècie ornamental

Per realitzar aquestes tasques, l'ideal seria formar un equip d'experts que realitzin la tasca d'ornamentar un ciutat amb la flora més adequada per a cada lloc d'aquesta. Una petita guia dels criteris a seguir per decidir si plantar una espècie ornamental en un lloc o no fer-ho pot ser la següent:

- a. Capacitat potencial per provocar símptomes al·lèrgics en la població (grau de al·lèrgicitat).

- b. Abundància de l'espècie en la zona, ciutat o regió en la que es pretén plantar.
- c. Nivells atmosfèrics de pol·len en l'aire enregistrats (en el cas de que sigui catalogada com espècie al·lèrgica).
- d. La biologia de l'espècie: agressivitat de les arrels, velocitat de creixement, nivell d'ombra, resistència a contaminació ambiental, plagues, malalties, temperatura, salinitat...
- e. Aspectes culturals i socials.
- f. Valor paisatgístic i ornamental que donen a l'entorn.
- g. Cost econòmic de plantació i manteniment.

6.3. Aportacions i perspectives de treball

Actualment, degut al cost econòmic, al manteniment i a l'observació periòdiques que són necessàries per tenir un captador Hirst de pol·len (l'utilitzat pel mostreig estandarditzat) no totes les àrees compten amb un registre del pol·len atmosfèric al llarg del temps. Aquest estudi és un exemple de com identificar la flora ornamental causant de problemes al·lèrgics en la població i estimar el seu impacte sense comptar amb dades quantitatives de la concentració dels diferents pol·lens en l'aire com les que pot aportar el captador Hirst. Evidentment, l'estimació d'aquest estudi no podrà ser tant precisa, però pot ser una referència de com predir els problemes al·lèrgics de pobles o ciutats que no compten amb un captador de pol·len.

És fonamental realitzar estudis també en llocs que no compten amb dades quantitatives per mirar de millorar la qualitat de vida dels al·lèrgics. Junt amb aquests estudis, per millorar la qualitat de vida de les cada volta més persones al·lèrgics calen: altres estudis amb dades quantitatives, una millor precisió i avanç en la identificació de tipus pol·línics, així com l'estudi i descobriment de noves plantes amb potencial al·lèrgic i un avanç en la identificació i diagnòstic de les causes de les diferents al·lèrgies respiratòries.

Aquest és el primer estudi sobre flora al·lèrgica centrat en la ciutat de Cerdanyola del Vallès (el Campus UAB en Bellaterra és l'estudi més proper realitzat). També està pensat per a que qualsevol persona pugui consultar les plantes que té al seu carrer o en els diferents carrers i places de la ciutat, quina perillositat tenen durant els diferents mesos de l'any i a més proposa mesures per mitigar o debilitar els problemes al·lèrgics sobre els afectats des de la perspectiva d'una planificació de la flora ornamental, essent la finalitat de l'estudi.

7. Bibliografia

- AJUNTAMENT DE Cerdanyola del Vallès. (2013). *La ciutat*. Recuperat de <http://www.cerdanyola.cat>
- ARMENTIA, A., MARTÍN G. & FERNÁNDEZ, S. (2006). *Contaminación ambiental y su influencia sobre la polinosis*. Polinosis III: Polen y alergia. MRA ediciones S.L. Laboratorios Menarini S.A. Barcelona. p 153 – 161.
- BARILLAS GÓMEZ, A. L. (2004). *Estructura de la vegetación arbórea en los parques de la zona urbana Puebla-Cholula*. Tesis Licenciatura. Biología con área en Ecología. Departamento de Química y Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de las Américas Puebla. Capítulo 2.
- BELMONTE SOLER, J. & ROURE NOLLA, JM. (2002). *Introducción*. Polinosis. Polen y alergia. MRA ediciones S.L. Laboratorios Menarini S.A. Barcelona, Capítulo 0, p. 7 - 16.
- BELMONTE SOLER, J. (2009). *Informe Aerobiología de Barcelona*. Laboratori d'Anàlisi Palinològiques. Unitat de Botànica – Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona.
- BELMONTE, J. & ROURE, JM. (En premsa). Aerobiología de Catalunya.
- BELMONTE, J., CUEVAS, E., POZA, P., GONZÁLEZ, R., ROURE, JM., PUIGDEMUNT, RUT., ALONSO-PÉREZ, S., GRAU, F. (2010). *Aerobiología y alergias respiratorias de Tenerife*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- BOLLINGER, M., GRAU, ERBEN, M., GRAU, J., HEUBL, G. (1989). *Guías de Naturaleza Blume. Arbustos*; Ed. Blume S.A.
- CAÑIZO, J. A. (2006). *El Jardín: arte y técnica*. Madrid; Ediciones Mundi-Prensa. Capítulo 3, p. 69 – 71; Capítulo 19, p. 980 – 988.
- CARIÑANOS, P. & CASARES-PORCEL, M. (2011). "Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact". *Landscape and Urban Planning*, 101, p. 205 – 214.
- COLÁS, C., ANTÓN, E., MONTORO, J., DÁVILA, I., DORDAL, MT., IBÁÑEZ, MDP., FERNÁNDEZ-PARRA, B., LLUNCH-BERNAL, M., MATHEU, V., MONTORO, J., NAVARRO, A., RONDÓN, C., SÁNCHEZ, MC., VALERO, A. (2012). "Farmacoeconomía de la rinitis. Estudio FERIN". *J Investig Allergol Clin Immunol* 2012; Vol. 22, Supplement 1; p. 88 – 96.

- FERNÁNDEZ, J. & LÓPEZ, G. (2001). *Palmae: Descripción y distribución en España*. Madrid; Schering – Plough, S.A.
- GARCÍA GONZÁLEZ, J.J. (1999). *Polinosis, una enfermedad en aumento*. Red Española de Aerobiología, 5, p. 13 - 16.
- GUILLOT ORTIZ, D. (2009). "Flora ornamental española: aspectos históricos y principales especies". *Monografías de la revista Bouteloua*, 8.
- ITALFARMACO. (2007). *Calendario de la Polinización*. España.
- KREMER, B. (1986). *Guías de Naturaleza Blume. Árboles*. Barcelona; Ed. Blume S.A.
- LÓPEZ LILLO, A. (2011). "Flora ornamental española". *Foresta*, 50, p.102 – 105. Asociación y Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales.
- PINO, C. V. (2011). *Estudio de la flora alergógena de la ciudad de Talavera de la Reina*. Diputación de Toledo.
- PIÑOL, J. & MARTÍNEZ-VILALTA, J. (2006). *Ecología con números. Una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación*. Bellaterra (Barcelona); Lynx Edicions. Capítulo 9: Composición y estructura de la comunidad, p. 185 – 211.
- PUIGGRÒS CASAS, A., GONZÁLEZ NÚÑEZ, V., BARTRA TOMÀS. J. (2006). *Alergia a planta y árboles ornamentales*. Polinosis III: Polen y alergia. MRA ediciones S.L. Laboratorios Menarini S.A. Barcelona. p 81 – 91.
- RECIO, M. (1999). *Aerobiología: Breve introducción histórica*. Red Española de Aerobiología, 5, p. 9 - 11.
- SALVADOR PALOMO, A. (2004). *La planificación verde en las ciudades*, 123, p. 12 – 20.
- SÁNCHEZ DE LORENZO, J.M. (2001). *El árbol en el diseño urbano*. Cáceres; Ed. Arrakis.

8. Acrònims, abreviatures i paraules clau

Paraules clau i els significats dels acrònims i abreviatures utilitzats durant l'estudi.

8.1. Paraules clau

Al·lèrgies; Flora ornamental urbana; Pol·linització; Cerdanyola del Vallès.

8.2. Acrònims i abreviatures

Av.: Avinguda

Bis: Dos voltes, repetida.

c.: Carrer (o en **Taula 1** quan no apareix res davant del nom del carrer)

Ctra.: Carretera

DE: Desviació Estàndard

et al.: I altres (del llatí *et alii*)

gen, feb, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, oct, nov, dec: Gener, febrer, març, abril, maig, juny, juliol, agost, setembre, octubre, novembre, desembre.

p.ex.: Per exemple

Pg.: Passeig

Pl.: Plaça

Pstge.: Passatge

sp.: Espècie inespecífica del gènere (p.ex. *Platanus* sp.: espècie inespecífica del gènere *Platanus*)

subsp.: subespècie

var.: Varietat

x (en noms de carrers): Punt de creuament de dos carrers (p.ex.: Pineda x Pizarro)

x (en un nom científic): Híbrid en nomenclatura binomial (p.ex.: *Platanus x hispanica*)

9. Pressupost

Recursos materials fungibles CDs, material d'escriptura, enquadernadors, paper blanc i reciclat	6.50 €
Cost d'Impressió total (3 còpies)	14.25 €
Costos de desplaçament	4.00 €
Total	24.75 €
Total + IVA	29.95 €
Costos de desplaçament indirectes Avions Eivissa-Barcelona, Barcelona-Eivissa per entrega i presentació de projecte.	336.30 €
Total (amb costos indirectes)	361.05 €
Total + IVA	436.87 €

10. Programació

ACTIVITATS	JUNY		JULIOL				AGOST			
	3a setman a	4a setman a	1a setman a	2a setman a	3a setman a	4a setman a	1a setman a	2a setman a	3a setman a	4a setman a
Lectura normes projecte										
Títol i breu descripció (Provisionals)										
Matriculació projecte										
Obtenció llistat de plantes										
Programació										
Treball de camp (completar llistat plantes)										
Recerca i lectura Bibliografia										
Elaboració Taules (Taula 1 i Taula 2)										
Elaboració Plànols (Figura 4)										
Objectius i Antecedents										
Resultats, Annex 1 i 2										
Materials i Mètodes										
Discussió										
Conclusions										
Article científic										
Bibliografia										
Acrònims i paraules clau										
Pressupost										
Títol, Portada i Índex										
Revisió ortogràfica i d'altres aspectes formals										
Revisió final										
Impressió i elaboració del CD										

Fase prèvia a la redacció
Fase de redacció
Fase posterior a la redacció

Annex 1: Taules

Taula 1. Degut a la extensa quantitat de dades i dificultat d'enquadrar la taula en el full amb un format còmode per la seva lectura, aquesta es troba en format digital en el CD adjunt. Aquí podem veure un extracte de la mateixa:

Taula 1 (extracte). Localitzacions de Cerdanyola del Vallès on existeix flora ornamental (per ordre alfabètic) i les espècies i/o gèneres que conté cadascuna. Elaboració pròpia a partir del llistat de flora ornamental aportat per JE. Ribas Boldú.

Localització	Espècies/gèneres			
11 DE SETEMBRE, pl	abelia floribunda	fejjoa selloana	photinia serrulata	prunus laurocerassus
1er de Maig, pl	Phoenix	Cotoneaster		
Abad Oliba, pl	Washingtonia robusta	Chamaerops humillis	trachycarphus fortuneii	Festuca glauca
Acàcies, pg.	Robinia pseudoacacia	Albizzia julibrissim	Sophora jap.	Plàtanus sp
Adam i Eva, c	Prunus cerasifera	Magnolia grandiflora		
Adam i Eva, pl	Robinia casque Rouge	Morus alba	Platanus	Ligustrum
Ajuntament, pstge	Sophora japonica			
Aliga, c	Cedrus atlantica			
Almogavers	Acer negundo	Pyrus Chanteclair		
Altimira	Koelreuteria paniculata	Acer pseudoplatanus		
Altimira, pl	Platanus sp.	Morus alba	Celtis australis	Tipuana tipu
Amèrica x Lluna	Robinia pseudoacacia			
Amèrica, Av.	Acer negundo	Melia azedarach	Populus sp.	
Ametllers, pstge	Prunus cerasifera	Magnolia grandiflora	Quercus ilex	
Ample	Tilia cordata Geenspire			
Andorra, pl	Populus alba	Cedrus deodara	Phoenix canariensis	Ligustrum japonicum
Anselm Clavé	Acer negundo	Platanus sp	Ulmus pumila	Robinia pseudoacacia
Aragó	Acer negundo	Populus sp.	Ligustrum japonicum	
Argentina, Av.	Acer negundo	Prunus serrulata Kanzan	Ligustrum japonicum	Gleditsia triacanthus
Astúries	Ulmus varietats	Ulmus sp.	Prunus serrulata Kanzan	
Ateneu	cedrus deodara	populus alba	Prunus cerasifera	Magnolia grandiflora
ATENEU, pl	Juniperus phoenicea	Taxus	Pittosporum	Hedera helix
Avenir	Acer negundo	Platanus sp		

Taula 2. Degut a la extensa quantitat de dades i dificultat d'enquadrar la taula en el full amb un format còmode per la seva lectura, aquesta es troba en format digital en el CD adjunt. Aquí podem veure un extracte de la mateixa:

Taula 2 (extracte). Espècies de flora ornamental de Cerdanyola del Vallès, el seu nom en llatí i el nom comú català, el port de la planta (arbre, arbust, palmera, liana o herba), el nombre de localitzacions dins del municipi i quines són aquestes localitzacions. Elaboració pròpia.

Espècie	Nom comú	Port de la planta	nº localitzacions	Localització	
<i>Abelia floribunda</i>	abèlia mexicana	Arbust	2	Pl. onze de setembre	Pl. casino
<i>Acacia dealbata</i>	mimosa comuna	Arbre	1	Pstge. Estació	
<i>Acacia sp.</i>	acàcia	Arbre/arbust	2	clota	Pl. onze de setembre
<i>Acer negundo</i>	auró americà	Arbre	99	Almogavers	Av. Amèrica
<i>Acer pseudoplatanus</i>	auró blanc, fals plàtan	Arbre	24	Altimira	bassa
<i>Acer saccharum</i>	auró del sucre	Arbre	3	Pl. benito perez galdós	Pg. Horta
<i>Aesculus hippocastanum</i>	castanyer d'Índia comú	Arbre	3	Av. Roma	Sant francisc
<i>Agapanthus sp.</i>	agapant	Herba	1	Pl. enric granados	
<i>Ailanthus altissima</i>	ailant, vernís del Japó, canya de la pudor	Arbre	7	costa	la gatosa
<i>Albizia julibrissin</i>	acàcia de Constantinoble, arbre de les sedes	Arbre	6	Pg. Acàcies	Av. Canaletes
<i>Arbutus unedo</i>	arboç, arborcer	Arbre	1	Pl. sant isole	
<i>Asparagus sp.</i>	espàrrecs	Arbust/liana	1	Pl. buigas	
<i>Berberis thunbergii</i>	berberis, coralet	Arbust	2	Pl. jacinto benavente	Pl. casino
<i>Betula pubescens/ B. alba</i>	bedoll pubescent	Arbre	1	Pl. palmeres	
<i>Bougainvillea sp.</i>	buguenvíllea	Liana	1	Pl. empordà	
<i>Brachychiton populneus</i>	arbre ampolla, braquiquiton	Arbre	1	Ctra. Barcelona	
<i>Buxus sempervirens</i>	boix	Arbre/Arbust	2	Pl. pirineus - pio baroja	Pl. andorra
<i>Callistemon sp.</i>	calistem, rentatubs, rentabotelles	Arbre/arbust	2	Pl. universal	Pl. palacio valdes
<i>Calocedrus decurrens</i>	cedre d'encens de Califòrnia	Arbre	1	Anselm clavé	
<i>Carpobrotus sp.</i>	bàlsam, ungla de gat	Arbust	1	Pl. palmeres	
<i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina, pi australià	Arbre	1	clota	
<i>Catalpa bignonioides</i>	catalpa	Arbre	13	Pstge. Doña amelia	sant oleguer
<i>Ceanothus thyrsiflorus</i>	rosa blava, ceanothus	Arbust	1	diagonal (c i pl.)	

Taula 3. Gèneres de la flora ornamental de Cerdanyola del Vallès ordenades de més a menys localitzacions amb el percentatge de presència de cadascun i el seu valor segons l'Índex de Shannon aplicat per presència de gèneres. L'última fila correspon als valors totals. Elaboració pròpia.

Gènere	nº localitzacions	% del total	Índex Shannon
<i>Acer</i>	126	12,48	0,37
<i>Prunus</i>	74	7,33	0,28
<i>Platanus</i>	68	6,73	0,26
<i>Populus</i>	49	4,85	0,21
<i>Ligustrum</i>	46	4,55	0,20
<i>Pinus</i>	45	4,46	0,20
<i>Robinia</i>	41	4,06	0,19
<i>Morus</i>	37	3,66	0,17
<i>Phoenix</i>	35	3,47	0,17
<i>Ulmus</i>	32	3,17	0,16
<i>Melia</i>	31	3,07	0,15
<i>Cedrus</i>	29	2,87	0,15
<i>Cupressus</i>	23	2,28	0,12
<i>Olea</i>	21	2,08	0,12
<i>Quercus</i>	21	2,08	0,12
<i>Tilia</i>	18	1,78	0,10
<i>Sophora/ Styphnolobium</i>	16	1,58	0,09
<i>Celtis</i>	14	1,39	0,09
<i>Catalpa</i>	13	1,29	0,08
<i>Nerium</i>	12	1,19	0,08
<i>Pittosporum</i>	11	1,09	0,07
<i>Trachycarpus</i>	11	1,09	0,07
<i>Euonymus</i>	10	0,99	0,07
<i>Juniperus</i>	10	0,99	0,07
<i>Koeleruteria</i>	10	0,99	0,07
<i>Hedera</i>	8	0,79	0,06
<i>Rosa</i>	8	0,79	0,06
<i>Viburnum</i>	8	0,79	0,06
<i>Ailanthus</i>	7	0,69	0,05
<i>Laurus</i>	7	0,69	0,05
<i>Albizia</i>	6	0,59	0,04
<i>Magnolia</i>	6	0,59	0,04
<i>Thuja</i>	6	0,59	0,04
<i>Tipuana</i>	6	0,59	0,04
<i>Cersis</i>	5	0,50	0,04
<i>Cotoneaster</i>	5	0,50	0,04
<i>Eriobotrya</i>	5	0,50	0,04
<i>Liquidambar</i>	5	0,50	0,04
<i>Salix</i>	5	0,50	0,04
<i>Teucrium</i>	5	0,50	0,04
<i>Chamaerops</i>	4	0,40	0,03
<i>Cordyline</i>	4	0,40	0,03
<i>Elaeagnus</i>	4	0,40	0,03
<i>Gleditsia</i>	4	0,40	0,03
<i>Jacaranda</i>	4	0,40	0,03
<i>Paulownia</i>	4	0,40	0,03
<i>Picea</i>	4	0,40	0,03
<i>Pyrus</i>	4	0,40	0,03
<i>Washingtonia</i>	4	0,40	0,03
<i>Acacia</i>	3	0,30	0,02
<i>Aesculus</i>	3	0,30	0,02
<i>Feijoa/ Acca</i>	3	0,30	0,02
<i>Ginkgo</i>	3	0,30	0,02
<i>Hibiscus</i>	3	0,30	0,02
<i>Photinia</i>	3	0,30	0,02
<i>Pyracantha</i>	3	0,30	0,02
<i>Sterculia/ Firmiana</i>	3	0,30	0,02
<i>Abelia</i>	2	0,20	0,02
<i>Berberis</i>	2	0,20	0,02
<i>Buxus</i>	2	0,20	0,02
<i>Callistemon</i>	2	0,20	0,02
<i>Ceratonia</i>	2	0,20	0,02
<i>Escallonia</i>	2	0,20	0,02
<i>Lagerstroemia</i>	2	0,20	0,02
<i>Polygala</i>	2	0,20	0,02
<i>Tamarix</i>	2	0,20	0,02
<i>Taxus</i>	2	0,20	0,02
<i>Yucca</i>	2	0,20	0,02
<i>Agapanthus</i>	1	0,10	0,01

Gènere	nº localitzacions	% del total	Índex Shannon
<i>Arbutus</i>	1	0,10	0,01
<i>Asparagus</i>	1	0,10	0,01
<i>Betula</i>	1	0,10	0,01
<i>Bougainvillea</i>	1	0,10	0,01
<i>Brachychiton</i>	1	0,10	0,01
<i>Calocedrus</i>	1	0,10	0,01
<i>Carpobrotus</i>	1	0,10	0,01
<i>Casuarina</i>	1	0,10	0,01
<i>Ceanothus</i>	1	0,10	0,01
<i>Citrus</i>	1	0,10	0,01
<i>Choisya</i>	1	0,10	0,01
<i>Coprosma</i>	1	0,10	0,01
<i>Festuca</i>	1	0,10	0,01
<i>Gaura</i>	1	0,10	0,01
<i>Grevillea</i>	1	0,10	0,01
<i>Hebe</i>	1	0,10	0,01
<i>Iris</i>	1	0,10	0,01
<i>Lantana</i>	1	0,10	0,01
<i>Mahonia</i>	1	0,10	0,01
<i>Myoporum</i>	1	0,10	0,01
<i>Parkinsonia</i>	1	0,10	0,01
<i>Phormium</i>	1	0,10	0,01
<i>Phytolacca</i>	1	0,10	0,01
<i>Pistacea</i>	1	0,10	0,01
<i>Plumbago</i>	1	0,10	0,01
<i>Rhus</i>	1	0,10	0,01
<i>Ruscus</i>	1	0,10	0,01
<i>Salvia</i>	1	0,10	0,01
<i>Schinus</i>	1	0,10	0,01
<i>Sorbus</i>	1	0,10	0,01
<i>Spiraea</i>	1	0,10	0,01
<i>Stipa</i>	1	0,10	0,01
TOTAL	1010	100,00	5,33

Taula 4. Gèneres de flora ornamental de Cerdanyola del Vallès amb capacitat al·lèrgica, ordenats de major a menor grau d'al·lèrgicitat (alt, mitjà i baix) i els que comparteixen una mateixa categoria, ordenats de més a menys localitzacions, per últim, tenim el període de pol·linització de cada gènere. Elaboració pròpia.

Gènere	Nom comú	nº localitzacions	Grau al·lèrgicitat del pol·len	Pol·linització
<i>Platanus</i>	Plàtan, plataner	68	alt	mar - abr
<i>Ligustrum</i>	Troanes	46	alt	mai - jul
<i>Cupressus</i>	Xiprers	23	alt	gen - abr
<i>Olea</i>	Olivera	21	alt	mai - jun
<i>Juniperus</i>	Ginebres i savines	10	alt	gen - abr
<i>Thuja</i>	Tuia, arbovitae	6	alt	gen - abr
<i>Taxus</i>	Teix	2	alt	mar - abr
<i>Festuca</i>	Festuca	1	alt	feb - nov
<i>Populus</i>	Pollanques i àlbers	49	mitjà	feb - abr
<i>Morus</i>	Moreres	37	mitjà	mar - mai
<i>Phoenix</i>	Palmeres canàries i datileres	35	mitjà	gen - des
<i>Quercus</i>	Roures i alzines	21	mitjà	mar - jun
<i>Trachycarpus</i>	Palmera excelsa	11	mitjà	gen - des
<i>Salix</i>	Salze	5	mitjà	feb - mai
<i>Chamaerops</i>	Margalló	4	mitjà	gen - des
<i>Washingtonia</i>	Washingtonia	4	mitjà	gen - des
<i>Betula</i>	Bedoll	1	mitjà	mar - mai
<i>Acer</i>	Aurons	126	baix	mar - abr
<i>Pinus</i>	Pins	45	baix	feb - jul
<i>Robinia</i>	Falsa acàcia	41	baix	abr - set
<i>Ulmus</i>	Om	32	baix	feb - abr
<i>Cedrus</i>	Cedres	29	baix	set - nov
<i>Tilia</i>	Til·lers	18	baix	mai - jun
<i>Celtis</i>	Lledoner	14	baix	mar - abr
<i>Catalpa</i>	Catalpa	13	baix	gen - set
<i>Albizia</i>	Acàcia de Constantinoble	6	baix	abr - des
<i>Magnolia</i>	Magnòlia	6	baix	abr - des
<i>Acacia</i>	Acàcia	3	baix	gen - mar
<i>Aesculus</i>	Castanyer	3	baix	abr
<i>Casuarina</i>	Pi australià	1	baix	set - nov
<i>Pistacea</i>	Llentiscle	1	baix	mar - mai
<i>Schinus</i>	Pebrer bord	1	baix	gen - des

Taula 5. Gèneres de flora urbana de Cerdanyola del Vallès amb capacitat al·lergògena (dividits pel seu grau d'al·lerginitat: alt, mitjà, baix) per a cada mes segons el seu període de pol·linització. Amb la suma del nombre de gèneres per a cada més i cada grau i en total. Finalment, suma dels gèneres pel criteri de perillositat utilitzat en els plànols del municipi (explicat en Materials i Mètodes, apartat 3.2.1.). Elaboració pròpia.

Taula 6. Nombre de localitzacions de Cerdanyola del Vallès que representen cadascuna de les categories de colors dels plànols del municipi pel que fa a la perillositat al·lèrgica per cada mes (segons el criteri explicat en Materials i Mètodes, apartat 3.2.1.). Elaboració pròpia.

	gen	feb	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	oct	nov	des
Suau (1,2)	48	59	82	82	75	63	52	37	37	37	37	37
Moderat (3,4)	11	18	30	30	13	12	12	0	0	0	1	1
Notable (5)	1	4	8	8	3	5	1	1	1	1	0	0
Greu (6)	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Molt greu (7)	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Extrem (8)	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	61	82	126	126	96	83	65	38	38	38	38	38

Annex 2: Plànols

Figura 4. Plànol de Cerdanyola del Vallès per a cada mes de l'any amb els diferents nivells de perillositat (Veure llegenda al final de l'última figura) obtinguts a partir de la localització dels gèneres de flora urbana amb un grau d'al·lèrgenicitat alt i mitjà. Elaboració pròpia a partir d'una imatge de Google Maps – ©2013 Google (<https://www.maps.google.es>).

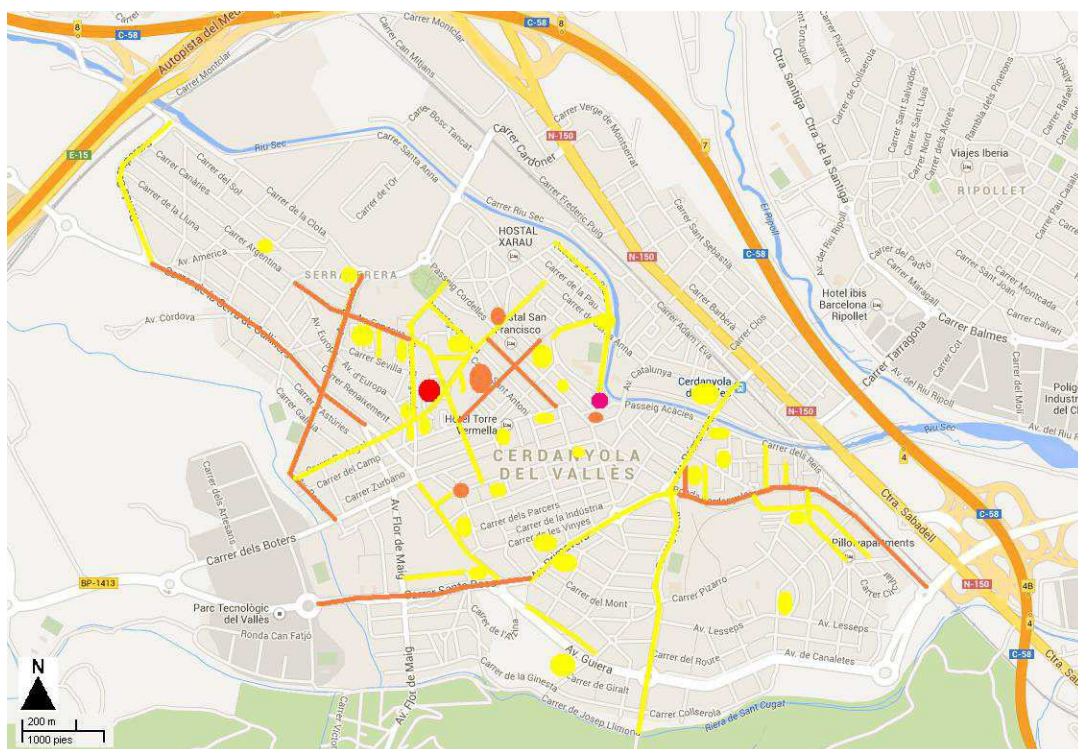


Figura 4.1. Nivells de perillositat de GENER

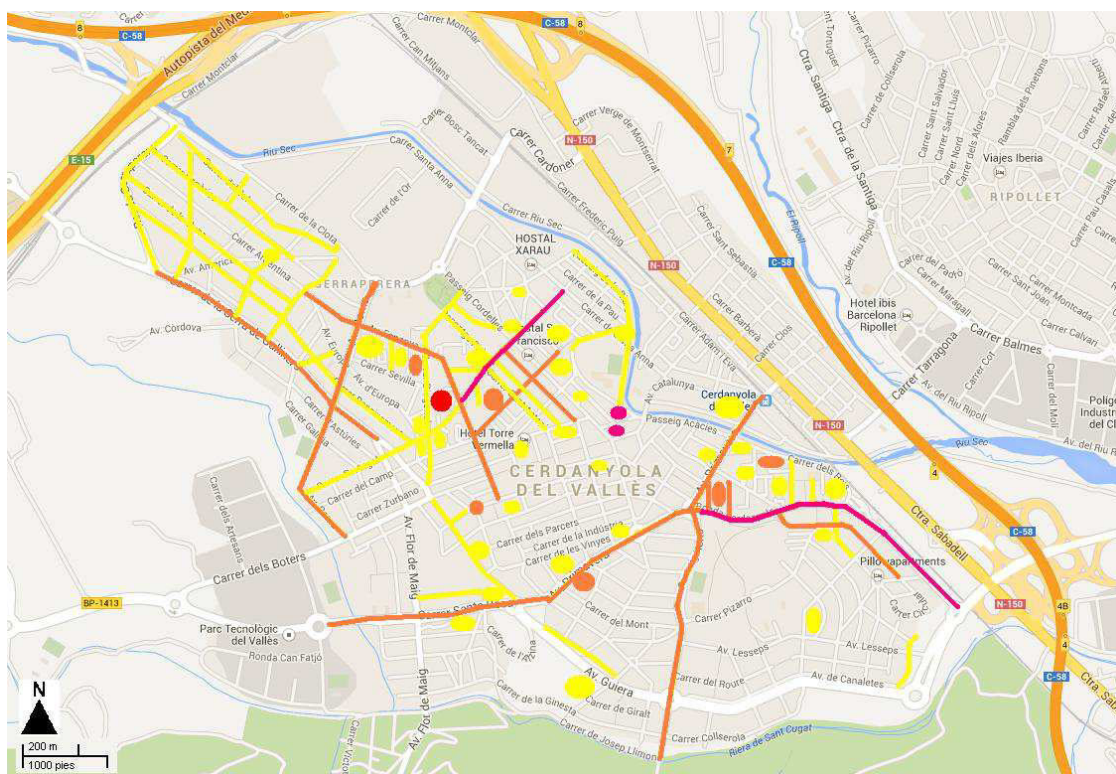


Figura 4.2. Nivells de perillositat de FEBRER

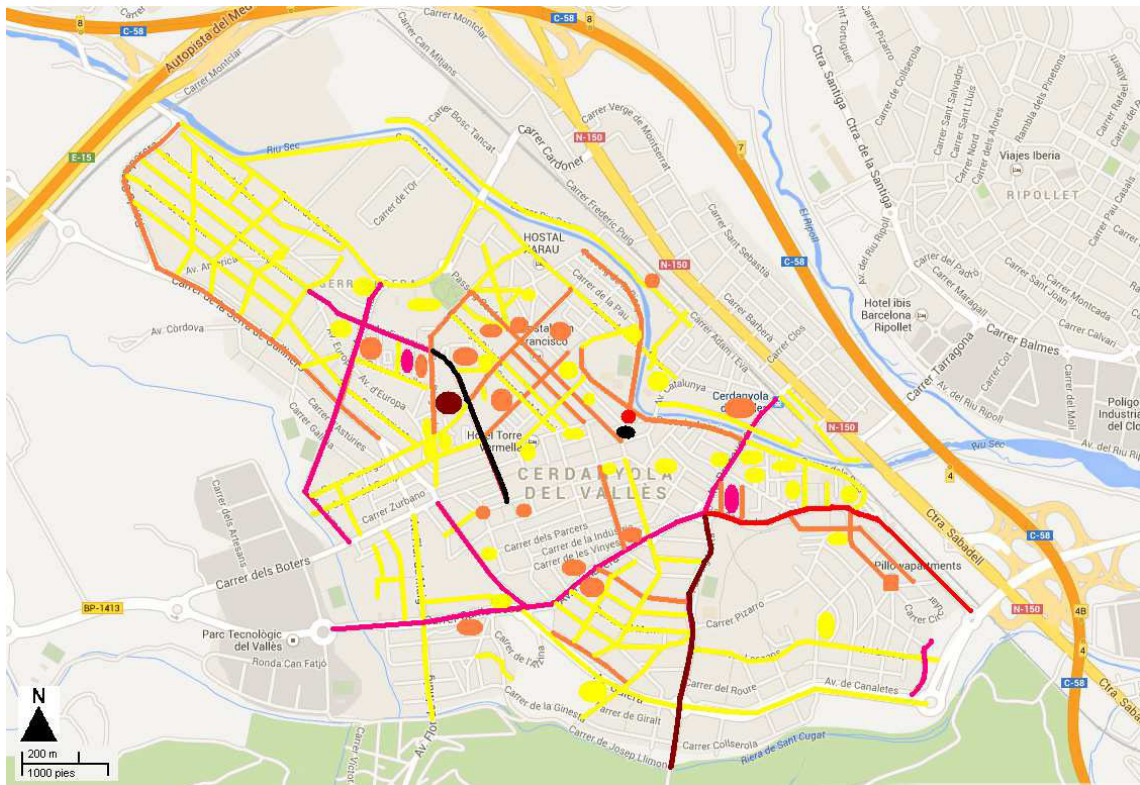


Figura 4.3. Nivells de perillositat de MARÇ i ABRIL

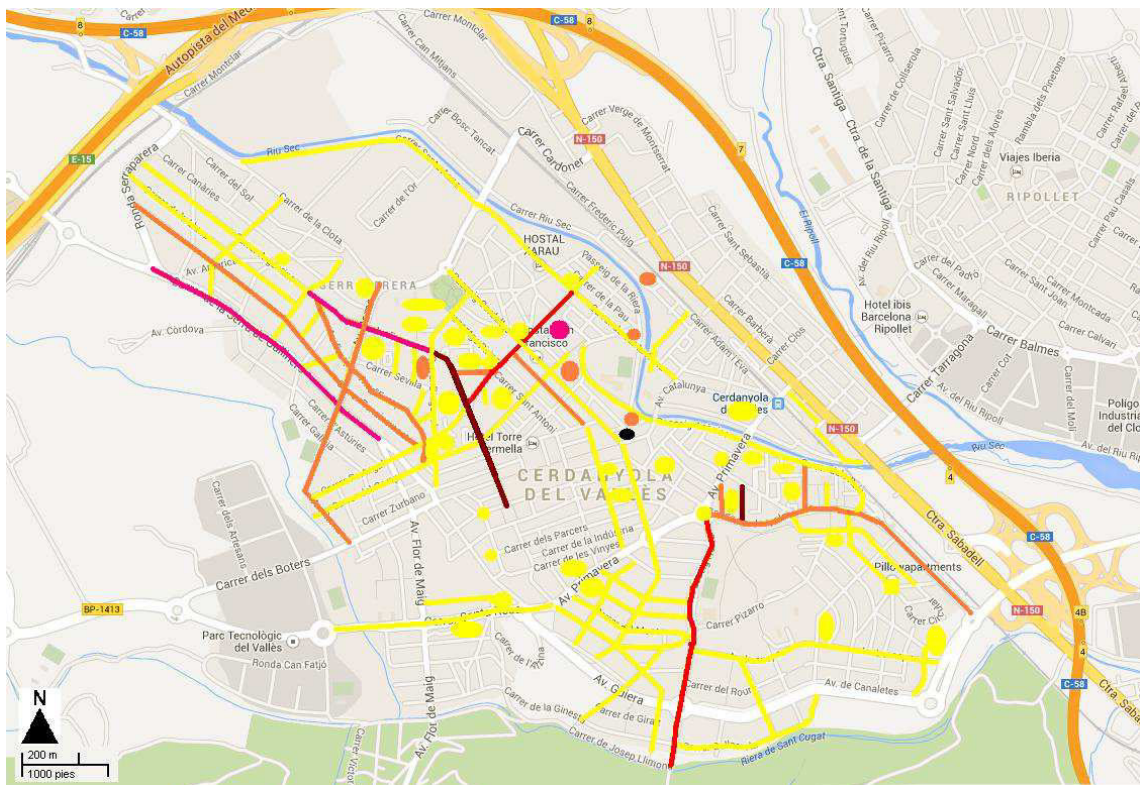


Figura 4.4. Nivells de perillositat de MAIG

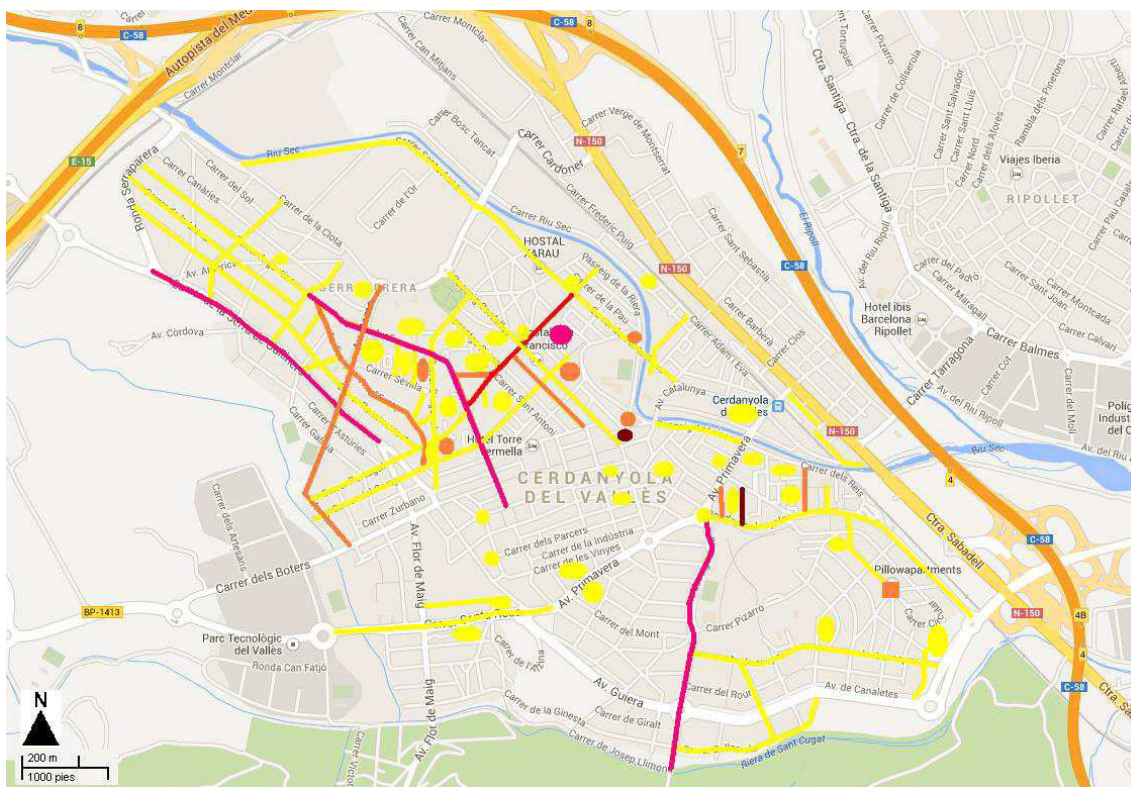


Figura 4.5. Nivells de perillositat de JUNY

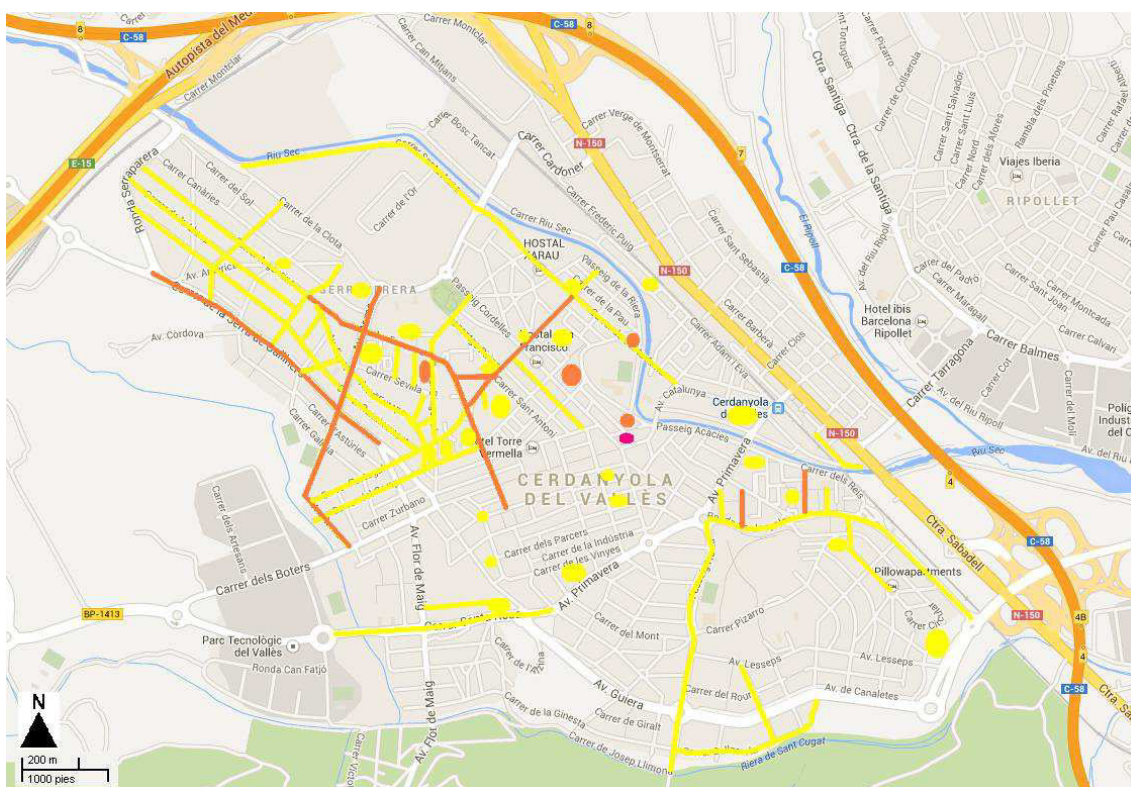


Figura 4.6. Nivells de perillositat de JULIOL

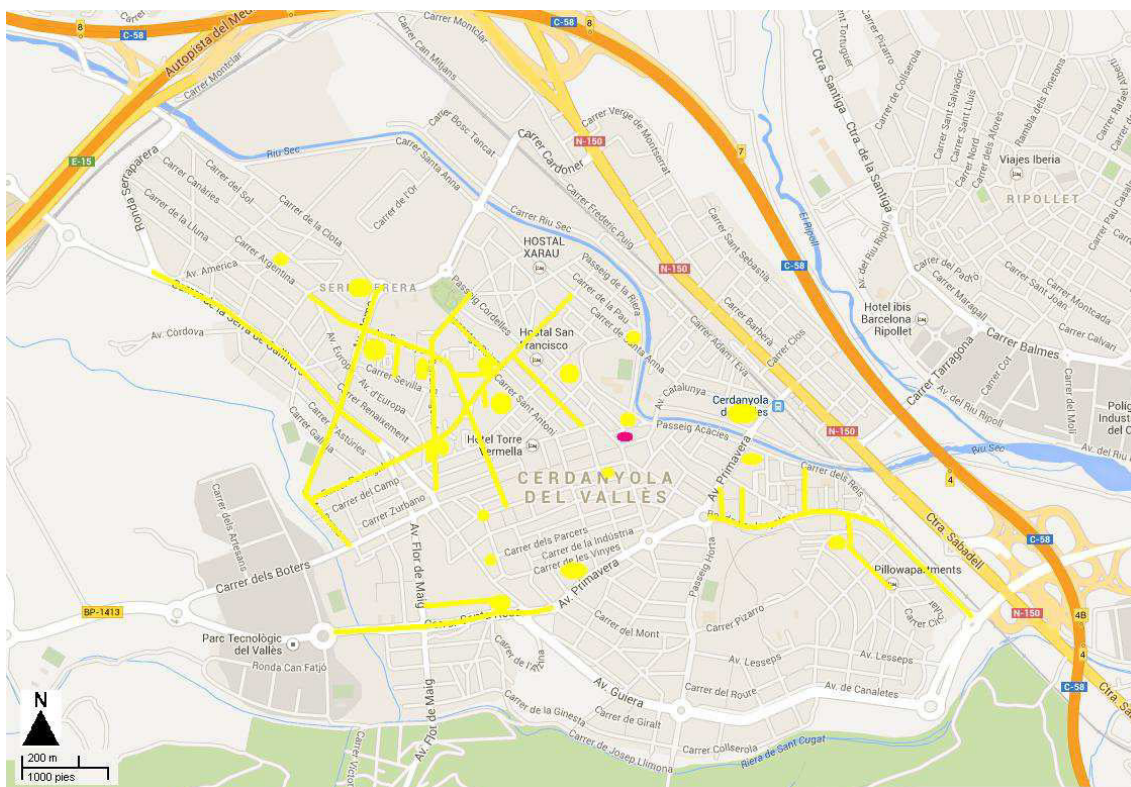


Figura 4.7. Nivells de perillositat d'AGOST, SETEMBRE i OCTUBRE

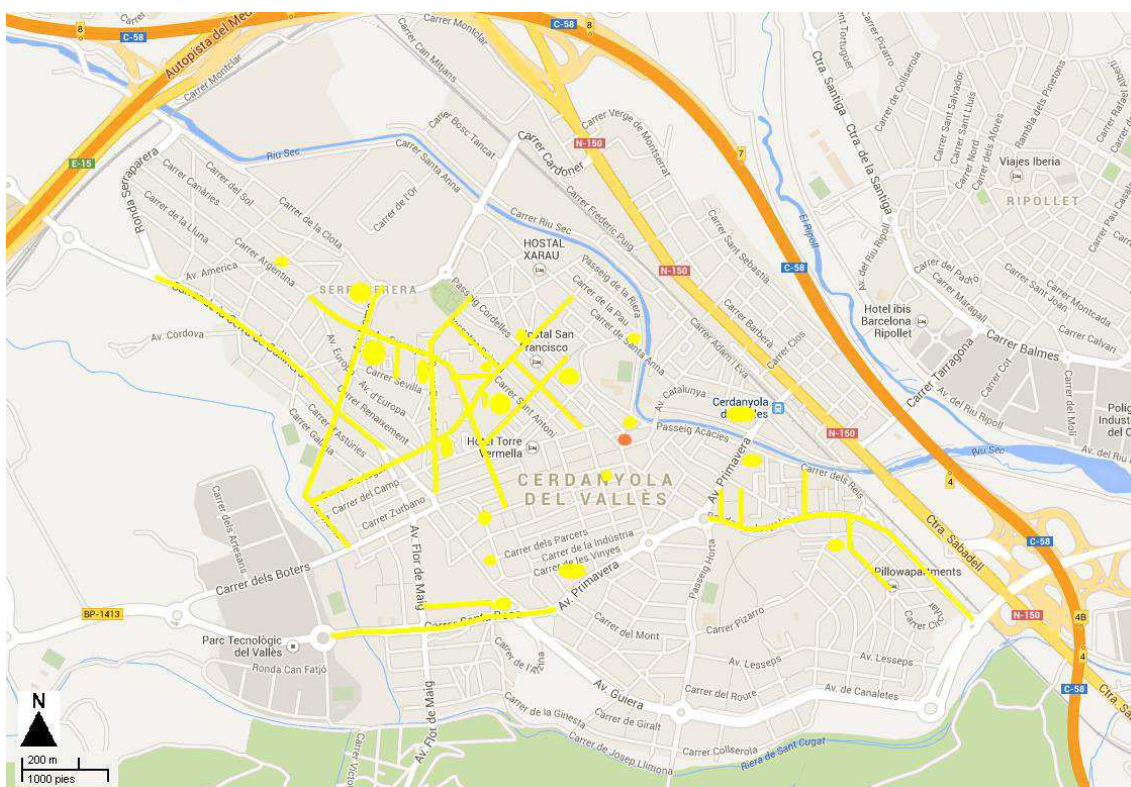







Figura 4.8. Nivells de perillositat de NOVEMBRE i DESEMBRE

Llegenda

1 - 2		Suau
3 - 4		Moderat
5		Notable
6		Greu
7		Molt greu
8		Extrem



Plaça, Ronda



Carrer, Avinguda, Passatge, Carretera

NOTA: Impressió de l'Annex 2 en fulls blancs per a una millor visualització dels plànols.